

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag der

PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT  
WÜRTTEMBERG / BADEN / PFALZ

von

MICHAEL SCHÖN

Kuratorium

J. BARTELS, W. BOTHE, S. FLÜGGE, E. FUES  
W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND, E. REGENER

Band 31

APRIL 1952

Heft 4

---

AKADEMIE-VERLAG GMBH · BERLIN

# TECHNISCHES ZENTRALBLATT

Abteilung

## ELEKTROTECHNIK

Im Auftrage der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin  
herausgegeben von Prof. Dr. Maximilian Pflücke

Die Abteilung Elektrotechnik vermittelt den Stoff, über den Bericht zu erstatten ist, nach folgender Gliederung:

- |   |   |
|---|---|
| <p>A. Allgemeines: Geschichte, Unterricht, Forschung / Werkstoffkunde, Werkstoffprüfung / Klimaeinflüsse / Technische Hilfsmittel und Arbeitsverfahren / Grundlagenwissenschaften / Elektrophysik / Theoretische Elektrotechnik</p> <p>B. Elektrizitätserzeugung und -verteilung</p> <p>C. Elektrische Meß- und Prüftechnik</p> <p>D. Technische Anwendungen des Magnetismus und der Elektrostatik</p> <p>E. Elektrische Lichttechnik, Lampen</p> <p>F. Elektrotransport (Schiene und Straße)</p> | <p>G. Elektrochemische Technik</p> <p>H. Elektrowärme</p> <p>I. Elektronik, Röntgentechnik, elektrobiologische und elektromedizinische Apparate</p> <p>K. Elektrische Nachrichtentechnik</p> <p>L. Atomenergie, Gewinnung und Nutzbarmachung</p> <p>M. Sonstige Verwendung der Elektrizität</p> <p>N. Unfälle und Schäden, Unfallschutz und Schadenverhütung / Ausstellungen, Messen, Tagungen / Rechtsfragen der Elektrotechnik, Patentwesen / Normung, Typisierung, Prüfvorschriften, Prüfzeichen</p> |
|---|---|
- Bibliographien / Buchbesprechungen / Patente

Das „Technische Zentralblatt — Abteilung Elektrotechnik“ ist ein Informationsorgan besonders für den

Rundfunk- und Fernsehingenieur, Nieder- und Hochfrequenzfachmann, Starkstrom- und Hochspannungsingenieur, Elektrochemiker, Licht- und Beleuchtungstechniker, Nachrichtentechniker und für alle übrigen Fachspezialisten auf dem Gebiet der Elektrotechnik, ebenso wie für den Techniker, Physiker und den Theoretiker auf dem Gebiet der Elektrotechnik.

Es werden die Fachleute in den Laboratorien, Entwicklungs- und Konstruktionsbüros, die Forscher, die Ingenieure, Techniker und Werkmeister in den Betrieben des Handwerks und der Industrie, die Lehrer an Hoch-, Fach- und Berufsschulen und die verantwortlichen Elektro-Fachleute in den Verwaltungen aller Stufen laufend über die wichtigen Veröffentlichungen ihres Faches, sowie der angrenzenden Gebiete unterrichtet.

576 Fachzeitschriften des In- und Auslandes werden zur Zeit (Juli 1952) im Technischen Zentralblatt, Abteilung Elektrotechnik, referiert.  
Die Anzahl wird laufend erhöht.

Erscheint einmal im Monat

Bezugspreis 120,— DM jährlich

*Bestellungen an eine Buchhandlung erbeten*

AKADEMIE - VERLAG BERLIN NW 7



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrage

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 31

April

Heft 4

## 1. Allgemeines

**Ss. G. Ssuworow.** *Über den sogenannten physikalischen Begriff der Materie.* Usp. fis. Nauk (russ.) 44, 485—510, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Orig. russ.)

Kirschstein.

**Hermann Deckert.** *Die Aufgabe und Verantwortung des Ingenieurs in der modernen Welt.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 911—915, 1951, Nr. 29. (11. Okt.) (Hannover.) Schön.

**H. A. Zahl, E. R. Piore and I. W. Marchetti.** *Defense department plans for basic research.* Electronics 24, 82—87, 1951, Nr. 8. (Aug.) Macek.

**\*Erwin Schrödinger.** *Naturwissenschaft und Humanismus (Die heutige Physik).* Mit 11 Abb. im Text, einer Bildtafel u. 88 S. Wien, Verlagsbuchhandlung Franz Deuticke, 1951. Kart. DM 4,50. In vier unter dem Statut des Dubliner Forschungsinstituts gehaltenen Vorlesungen setzt sich SCHRÖDINGER, der die Übersetzung der Vorträge selbst besorgt hat, mit der Entwicklung der Physik in den letzten 50 Jahren auseinander und zeigt, wie die Naturforschung als ein Teil unseres Strebens anzusehen ist, „um über uns selbst ins Klare zu kommen“. — Inhalt: Vorwort. 1. Die geistige Bedeutung der Naturwissenschaft für das Leben. 2. Die praktischen Folgen der Naturwissenschaft lenken die Aufmerksamkeit von ihrer idealen Bedeutung ab. 3. Radikaler Umschwung unserer Vorstellungen von der Materie. 4. Gestalt, nicht Substanz, der Grundbegriff. 5. Neue Auffassung des physikalischen Modells. 6. Kontinuierliche Beschreibung und Kausalität. 7. Das Kontinuumsproblem. 8. Wellenmechanik — ein Notbehelf. 9. Die angebliche Durchbrechung der Schranke zwischen Subjekt und Objekt. 10. Atome und Quanten — uralter Gegenzauber gegen die Magie des Kontinuums. 11. Würde physikalischer Indeterminismus der Willensfreiheit zugute kommen? 12. Die Schranke der physikalischen Vorhersage nach NIELS BOHR. Verzeichnis der hauptsächlich verwendeten Literatur.

**\*Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie.** Herausgeg. vom Gmelin-Institut. System-Nummer 3. *Sauerstoff.* Lieferung 2. *Vorkommen. Technologie.* Achte Auflage. Mit 32 Abb. im Text, II, IV u. 218 S. Weinheim/Bergstraße, Verlag Chemie, G. m. b. H., 1952. Kart. DM 65,—. Der Teilband, in dem die Literatur bis Ende 1949 berücksichtigt ist, behandelt: 1. Vorkommen von Sauerstoff und Ozon (Vorkommen der Sauerstoffisotope. Außerirdisches Vorkommen des Sauerstoffs. Freier Sauerstoff auf der Erde. Gebundener Sauerstoff in der festen Erdrinde). 2. Vorkommen von Wasser (Außerirdisches Vorkommen. Irdisches Vorkommen). 3. Technologie: (a) Technische Darstellung von Sauerstoff (Aus Luft. Aus Wasser. Aus sauerstoffreichen Stoffen. Reinigung. Reinheitsprüfung. Lagerung, Trans-

port. Betriebsgefahren und ihre Verhütung). (b) Technische Darstellung von Ozon (Verfahren zur Herstellung von Ozon. Verwendung des Ozons). (c) Wasseraufbereitung (Vorreinigung. Entkeimung. Enteisenung. Entmanganung. Entölung. Entsäuerung. Enthärtung. Teilentsalzung. Vollentsalzung. Verhinderung der Fällung von Härtebildnern. Entkieselung. Entgasung. Alkalivernichtung. Chemisch-analytische Wasseruntersuchung. Wasseraufbereitung für bestimmte Zwecke. Destillation). (d) Technische Darstellung von Wasserstoffperoxyd (Durch Kreisprozesse auf elektrochemischer Grundlage. Durch chemische Umsetzungen. Durch Synthese. Herstellung von 30proz. Lösungen. Hochkonzentriertes Wasserstoffperoxyd. Stabilisierung der Lösungen. Reinigung. Reinheitsprüfung. Aufbewahrung. Verwendung. Betriebsgefahren und ihre Verhütung). 4. Physiologische Schädigung (Sauerstoff. Ozon. Wasser. Schweres Wasser. Wasserstoffsuperoxyd). Schön.

\***Clemens Schaefer.** *Einführung in die theoretische Physik.* Erster Band. *Mechanik materieller Punkte, Mechanik starrer Körper und Mechanik der Kontinua (Elastizität und Hydrodynamik).* Fünfte durchgesehene Auflage. Mit 272 Abb. im Text, XII u. 990 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1950. Ganzleinen DM 54,—. Infolge der Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse ist die fünfte Auflage des ersten Bandes des bekannten und bewährten Lehrbuchs ebenso wie die vierte ein von Druckfehlern und Versehen gereinigter Abdruck der 1928 erschienenen dritten (s. diese Ber. 10, 1482, 1929). — Inhalt: Einleitung. I. Mechanik materieller Punkte. 1. Kinematik eines materiellen Punktes. 2. Allgemeine Dynamik eines materiellen Punktes. 3. Spezielle Bewegungen eines materiellen Punktes. 4. Allgemeine Dynamik eines Systems materieller Punkte. 5. Spezielle Dynamik eines Systems materieller Punkte. II. Mechanik starrer Körper. 6. Kinematik starrer Körper. 7. Allgemeine Dynamik starrer Körper. 8. Spezielle Dynamik starrer Körper. III. Mechanik der Kontinua (Elastizitätslehre und Hydrodynamik). 9. Kinematik eines Kontinuums. 10. Allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Analyse des Spannungszustandes. 11. Allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Zusammenhang zwischen Spannung und Deformation. 12. Spezielle Fälle des elastischen Gleichgewichts. 13. Gleichgewicht und Bewegung in einem unendlich ausgedehnten Medium. 14. Schwingungen von Saiten und Membranen. 15. Schwingungen von Stäben und Platten. 16. Gleichgewicht und kleine Schwingungen von Flüssigkeiten. 17. Wirbelfreie (Potential-)Bewegung einer Flüssigkeit. 18. Wirbelbewegung. 19. Reibung von inkompressiblen Flüssigkeiten. Register. Schön.

\***Karl Kuhlmann.** *Theoretische Elektrotechnik. III. Grundzüge der Theorie elektrischer Maschinen.* Lehr- und Handbücher der Ingenieurwissenschaften, 13. Mit 328 Abb. im Text, 547 S. Basel, Verlag Birkhäuser, 1951. Brosch. Fr. 68,65. Ganzleinen Fr. 74,90. (Band II s. diese Ber. 29, 621, 1950.) Der in erweiterter Form aus den Vorlesungen des Verf. an der Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich hervorgegangene dritte Band behandelt ausführlich, was zum allgemeinen Verständnis der Wirkungsweise elektrischer Maschinen wesentlich ist. Darüber hinaus wird verschiedentlich gezeigt, daß auch komplizierte Vorgänge rechnerisch so weit erfaßt werden können, daß ausreichende Unterlagen für die konstruktive Gestaltung zur Verfügung stehen. — Inhalt: A. Allgemeines. B. Die Wirkungsweise elektrischer Maschinen (Die einphasige Wechselstrommaschine. Die mehrphasige Wechselstrommaschine. Die Gleichstrommaschine. Entstehung neuer Maschinenarten durch Anwendung von Kollektor und Schleifringen). C. Die Wicklungstechnik der modernen Maschinen (Der Phasenbegriff. Die Erregerwicklungen. Offene Ankerwicklungen. In sich geschlossene Wicklungen, Ableitung der ARNOLDSchen Wicklungsgesetze. Der Spannungstern und das Spannungspolygon in sich geschlossener Wicklungen in räumlich sinusförmig ver-



teilten Feldern. Die Verwendung geschlossener Wicklungen als mehrphasige Wechselstromwicklungen). D. Die Erzeugung magnetischer Felder (Allgemeine Berechnung der magnetischen Spannung und des Induktionsverlaufs. Herstellung sinusförmiger Luftspaltfelder. Der Wickelfaktor in Sinusfeldern. Berechnung des magnetischen Spannungsverlaufs verschiedener Spulentypen. Drehfelder). E. Induktivitätsberechnungen (Zusammenfassung der Induktivitätsbegriffe im Zweispulensystem. Die Drehinduktivitäten. Allgemeine Induktivitätsberechnungen für beliebige Maschinenwicklungen. Induktivitätsberechnung mit Hilfe der FOURIERSchen Feldzerlegung. Die Streuinduktivitäten). F. Die induzierten elektromotorischen Kräfte (Einführung. Die Berechnung der induzierten EMK verschiedener Maschinentypen. Die elektromotorischen Kräfte des mehrphasig gespeisten Rotors. Der Einfluß der höheren Harmonischen im räumlichen Feldverlauf des Erregerstromes. Der Käfiganker). G. Die magnetische Energie und das Drehmoment elektrischer Maschinen. H. Anhang. Zusätzliche Vorgänge und Probleme (Der Kommutationsvorgang bei Kollektorankern. Besondere Verluste in elektrischen Maschinen. Das Rechnen mit symmetrischen Komponenten). Bezeichnungen. Sachverzeichnis. Berichtigungen und Ergänzungen. Schön.

\*Hans Ziegler. *Mechanik. III. Dynamik der Systeme.* Lehr- und Handbücher der Ingenieurwissenschaften, 7. Mit 191 Abb. im Text, 396 S. Basel, Verlag Birkhäuser, 1952. Brosch. Fr. 42,65, Ganzleinen Fr. 46,80. (Bände I und II s. diese Ber. 29, 621, 1950.) Der vorliegende letzte Band der Darstellung der elementaren Mechanik entspricht bis auf den ersten, noch zum propädeutischen Kurs gehörenden Abschnitt dem Inhalt von Vorlesungen für Studierende höherer Semester. — Inhalt: 1. Systeme mit endlichem Freiheitsgrad (Freiheitsgrad und Lagekoordinaten. Das D'ALEMBERTSche Prinzip und das Prinzip der virtuellen Leistungen. Schwerpunkt-, Impuls- und Drallsatz. Der Energiesatz. Die LAGRANGESchen Gleichungen. Freie Schwingungen mit einem Freiheitsgrad. Erzwungene Schwingungen. Entwicklung periodischer Störungen). 2. Schwingungen (Schwingungen mit zwei Freiheitsgraden. Normalkoordinaten. Erzwungene Schwingungen. Schwingungen mit endlichem Freiheitsgrad. Normalkoordinaten. Das RAYLEIGHsche Prinzip. Stabilitätsprobleme. Einfache kontinuierliche Schwingungen. Schwingungen und Wellen. Die Eigenschwingungen. Erzwungene Schwingungen. Das RAYLEIGHsche Verfahren. Querschwingungen von Stäben. Erzwungene Querschwingungen). 3. Kontinua (Der räumliche Spannungszustand. Verschiebungen und Verzerrungen. Feste elastische Körper. Die elastostatischen Grundgleichungen. Die Aufgaben der Festigkeitslehre. Ebene Probleme. Schwingungen fester Körper. Plastizitätsbedingungen. Flüssigkeiten und Gase. Die hydrodynamischen Grundgleichungen. Strom- und Wirbelfelder. Einfache hydrodynamische Probleme. Ebene Potentialströmungen. Der unendlich lange Tragflügel. Tragflügel endlicher Länge. Zähflüssigkeiten). Anhang: Tensoren. Literaturverzeichnis. Sachverzeichnis. Schön.

\*F. P. N. Schennetten. *Das Elektrokardiogramm bei Dystrophie als Beitrag zur physikalisch-physiologischen Analyse des Elektrokardiogramms.* [S. 667.]

\*W. W. Barkas. *The swelling of wood under stress. A discussion of its hygroscopic, elastic and plastic properties.* Department of Scientific and Industrial Research, Forest Products Research. Mit 38 Abb. im Text, V und 103 S. London, His Majesty's Stationary Office, 1949. Ganzleinen 6 s. Das aus einer Vortragsreihe im März 1948 in Schweden hervorgegangene Buch gibt eine Übersicht über die Ergebnisse von in den Jahren 1940 bis 1948 in der physikalischen Abteilung des Laboratoriums für Forest Products Research durchgeführten Untersuchungen über die Thermodynamik der Schwellung von Gelen, be-

sonders von Holz, Holzfaser und Papier. Behandelt werden ferner die Quellungsspannungen, die Methoden der Berechnung der elastischen Konstanten aus Quellsdaten und die Anwendung der thermodynamischen Überlegungen auf die Sorptionshysterese und auf die Spannungen in plastischen quellenden Stoffen. Die Methode der Quellungsspannung ist von Bedeutung für die Behandlung der porösen Stoffe, deren äußeres mechanisches Verhalten keinen Aufschluß über die elastischen und plastischen Eigenschaften des konstituierenden Gels gibt, sowie für geleimtes und harzhaltiges Holz. — Inhalt: Einleitung. 1. Struktur, Sorption und Quellung. 2. Anisotrope Elastizität. 3. Quellungs- spannungen in elastischen Gelen. 4. Plastizität. 5. Sorptionshysterese. Literatur- angaben. Sachindex. Tabelle der verwendeten Bezeichnungen. Schön.

\***L. Bergmann.** *Schwingende Kristalle und ihre Anwendung in der Hochfrequenz- und Ultraschalltechnik.* Math.-physik. Bibliothek, Reihe I, herausgeg. von W. LIETZMANN, Bd. 93. Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. Mit 51 Abb. im Text, 52 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1951. Kart. DM 2,10. Verf. gibt eine knapp gefaßte Übersicht über die piezoelektrischen Erscheinungen und ihre Anwendungen unter besonderer Berücksichtigung einfacher Versuchsanordnungen. In der zweiten Auflage werden die Seignette- kristalle und die piezoelektrische Ultraschallerzeugung eingehender behandelt. — Inhalt: 1. Die piezoelektrischen Erscheinungen (Der direkte und der reziproke piezoelektrische Effekt, seine Theorie. Experimenteller Nachweis). 2. Die piezoelektrischen Kristalle im hochfrequenten Wechselfeld (Schwingende Kristall- platten und -stäbe. Experimenteller Nachweis). 3. Die Anwendung der schwin- genden Kristalle in der Hochfrequenztechnik und Elektroakustik (Piezoelektri- sche Oszillatoren. Die Quarzuhr. Quarzstabilisatoren und Quarzbandfilter. Der schwingende Kristall als Frequenzmesser. Der piezoelektrische Oszillograph. Der piezoelektrische Lautsprecher. Das piezoelektrische Mikrophon und der piezoelektrische Tonabnehmer. Die piezoelektrische Lichtsteuerung). 4. Die An- wendung der schwingenden Kristalle in der Ultraschalltechnik. 5. Die Bedeu- tung des Ultraschalls in Wissenschaft und Technik. Schrifttumsverzeichnis. Schön.

\***Th. Lötzberger.** *Vierstellige Tafeln zum praktischen Rechnen in Unterricht und Beruf mit Angabe der Genauigkeit in Wort und Bild.* Ausgabe B. 16. Auflage. 40 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1951. Halbleinen DM 2,80. Inhalt: 1. Quadrate und Quadratwurzeln. 2. Kuben und Kubikwurzeln. 3. Sinus. 4. Tangens. 5. Auf- und Abzinsungsfaktoren. 6. Allgemeine Deutsche Sterbetafeln für die Jahre 1924—1926. 7. Wurzeln, Reziproke, Bogenlängen und Kreis- inhalte. 8. Sonne, Sternörter. 9. Physikalische Maße und Größen. Chemische Elemente. 10. Bankmäßige Zinsberechnung, Maße und Gewichte. 11./12. Log- arithmen. 13./14. Logarithmen der Kreisfunktionen. 15. Ergänzungstafeln. Beurteilung der Genauigkeit. Graphisches Rechnen. Zusammenstellung wichti- ger Formeln. Umrechnungstafeln. Schön.

\***Ph. Lötzberger.** *Erläuterungen und Beispiele für den Gebrauch der vierstelligen Tafeln zum praktischen Rechnen.* 3 Umschlagseiten, 32 S. Berlin, Walter de Gruyter, 1951. Brosch. DM 3,60. (S. vorstehendes Ref.) — Inhalt: Einführung, der äußere Aufbau von Rechentafeln. A. Zahlentafeln (Erläuterungen und Bei- spiele). B. Logarithmentafeln. C. Beurteilung der Genauigkeit beim Tafelrechnen. D. Graphisches Rechnen. E. Allgemeines. Schön.

\***F. W. Küster,** fortgeführt von A. Thiel, neu bearbeitet von K. F. Schbeck, *Logarithmische Rechentafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker.* 61. bis 64. verbesserte und vermehrte Auflage. Mit einer Mantinentafel, 330 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co, 1951. Halbleinen DM 14,80. In der vorliegenden



Auflage der für die im chemischen Laboratorium häufig vorkommenden Rechnungen zusammengestellten Tabellen sind die Atomgewichte auf den Stand von 1951 gebracht. Die Tabelle der Puffermischungen ist so gekürzt worden, daß nur zwei Ziffern ablesbar sind. Eingefügt sind die Veronalpuffer und die nach THEORELL und STENHAGEN, ebenso eine Karte zum Ablesen der Wasserstoffionen-Konzentration für gegebene  $p_H$ -Werte und umgekehrt, sowie eine Rezipiententafel zur Erleichterung der Berechnung von Gleichgewichten und Dampfdrücken. — Inhalt: Vorbemerkungen. Tafeln: 1. Atomgewichte der Elemente nebst Logarithmen. 2. Gewichte und Logarithmen häufig gebrachter Atome, Atomgruppen, Molekeln und Äquivalente, sowie niederer Multipla. 3. Höhere Multipla einiger Atom- und Molekelgewichte nebst den dazu gehörenden Logarithmen. 4a. Maßanalytische Äquivalentgewichte nebst Logarithmen. 4b. Korrekturen für den Luftauftrieb bei genauen Wägungen. 4c. Maßanalytische Äquivalentgewichte nebst Logarithmen. „Luftgewichte“. 5. Analytische und stöchiometrische „Faktoren“ nebst Logarithmen. 6. Berechnung „indirekter“ Analysen. 6a. Kryoskopische Analyse nach IBING-EBERT. 7. Volumetrische Bestimmung des Stickstoffs und anderer Gase; Gas-Reduktions-Tabelle. 7a. Barometer-Korrekturen in Torr. 8. Hilfstafel zu 7. 9. Volumetrische Bestimmung wichtiger Gase. 10. Volumetrische Bestimmung gasentwickelnder Stoffe. 11. Umrechnung von Vol.-% in mg/cbm und umgekehrt. 12. Molekulargewichtsbestimmung. 13. Bestimmung der Dichte  $\rho^0$  einer Flüssigkeit durch Wägung in Luft. 14. Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen nebst Logarithmen. 15. und 15a. Volumenbestimmung durch Auswägen. 16. Maßanalytische Temperaturkorrekturen. 17. Dichte und Gehalt von Lösungen. 18. Temperatur und Dichte des Quecksilbers. 19. Logarithmen der Werte von  $(n^2 - 1)/(n^2 + 2)$ . 20. Löslichkeit wichtiger Stoffe bei 20°. 21. WHEATSTONsche Brücke. Logarithmen der Werte von  $a: (1000 - a)$  für  $a$  von 1 bis 999. 22. Elektrochemie. 23. Indikatoren, optische Bathmometrie, Kolorimetrie. 24. Thermochemie. 25. Formel- und Einheitszeichen. 26. Häufig gebrauchte Einheiten, Konstanten und Umrechnungsgrößen. 27. Veraltete Maßeinheiten. 28. Nomenklatur chemischer Verbindungen. 29. Fehlerrechnung. 30. Ausgleichsrechnung. 31. Rechenhilfen. 32. Auswertung von Röntgenaufnahmen. Erläuterungen zu den Tabellen. Fünzfiffrige Mantissen. Nachträge. Sachregister. Vierziffrige Mantissen, lose beigelegt. Schön.

\*G. C. Mönch. *Das Institut für angewandte Physik (II. Physikalisches Institut) der Universität (Aufbau und Ausbau) 1945—1950*. Mit 70 Abb. (100 Teilbilder) im Text, VII u. 52 S. Als Manuskript von der Martin-Luther-Universität vervielfältigt. Halle (Saale) 1951. Bericht über den Aufbau und die Entwicklung des 1945 als selbständiges Institut gegründeten Instituts für Angewandte Physik der Universität Halle, in dem insbesondere auch auf die Lösung technischer Schwierigkeiten und auf konstruktive Einzelheiten eingegangen wird. — Inhalt: 1. Historisches. 2. Das Hauptgebäude. 3. Das neue Werkstattgebäude. 4. Der Hörsaalbau. 5. Der Laboratoriumsausbau. 6. Besondere Anlagen. Schlußbemerkungen. Schön.

Arthur John Allmand 1885—1951. Trans. Faraday Soc. 47, Vorsatzblatt, 1951, Nr. 9 (345). (Sept.)

Hans Benndorf. *Gedächtnisrede auf Stefan Meyer*. Acta Phys. Austr. 5, 152—168, 1951, Nr. 1. (Nov.) (Graz.)

In memoriam Dr. h. c. A. F. Philips. Philips' Techn. Rundschau 13, 81, 1951, Nr. 4. (Okt.)

W. Hermann. Moritz Weber†. Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 865, 1951, Nr. 27. (21. Sept.) (Krefeld.) Schön.

**Hans Holtan jr.** *Edwin M. McMillan og Glenn Th. Seaborg. Nobelprisen i kjemi 1951.* Tidsskr. Kjem. Bergv. Metallurg. **12**, 1—3, 1952, Nr. 1. (Jan.)

**Njal Hole.** *John D. Cockcroft og Ernest T. S. Walton. Nobelprisen i fysikk 1951.* Tidsskr. Kjem. Berg. Metallurg. **12**, 4—5, 1952, Nr. 1. (Jan.)

*75 Jahre Ottomotor.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 1059, 1951, Nr. 34. (1. Dez.)

**F. Riegels.** *25 Jahre Göttinger Institut für Strömungsforschung.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 300, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.)

**E. D. Bergmann.** *The Weizmann Institute of Science. II. Research 4*, 520—525, 1951, Nr. 11. (Nov.)

**Mervin J. Kelly.** *The Bell Telephone Laboratories — an example of an institute of creative technology.* Proc. Roy. Soc. London (A) **203**, 287—301, 1950, Nr. 1074. (10. Okt.) (New York, N. R., Bell Teleph. Lab.)

*49. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft vom 18. bis 21. Mai 1950 in Marburg (Lahn).* Z. Elektrochem. **54**, 593, 1950, Nr. 6 (Okt.)

**K. F. Bonhoeffer.** *Diskussionstagung der Deutschen Bunsengesellschaft in Karlsruhe vom 19. bis 21. Oktober 1950 über elektrochemische Vorgänge an metallischen Grenzflächen.* Z. Elektrochem. **55**, 74—75, 1951, Nr. 2. (März.)

*25. Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft. 22. und 23. Mai 1951 in Frankfurt am Main.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 349—350, 1951, Nr. 14. (28. Juli.)

*Festansprachen und Ehrungen anlässlich der 81. Hauptversammlung des VDI in Hannover.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 851—858, 1951, Nr. 27. (21. Sept.)

*Discussion on the electrical double layer.* Trans. Faraday Soc. **47**, 409—414, 1951, Nr. 4 (Nr. 340). (Apr.)

**J. Howard McMillen.** *Proceedings of the American Physics Society. Minutes of the Meeting of the Division of Fluid Dynamics at Ithaca, New York, september 11 and 12, 1951.* Phys. Rev. (2) **84**, 611, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.)

**Horst Mießner.** *Informationstagung 1951 der Deutschen Gesellschaft für chemisches Apparatewesen in Gemeinschaft mit dem Fachausschuß für Verfahrenstechnik im VDI.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 983—988, 1951, Nr. 31. (1. Nov.) (Leverkusen.)

**A. Smekal.** *Bericht über die Österreichische Physiker-Tagung in Graz am 8. und 9. Dezember 1950 und die Gründung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft.* Acta Phys. Austr. **4**, 497—508, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Graz.)

**Hellmut Berg.** *Bericht über die Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Hamburg vom 23. bis 28. 10. 1950.* Geofis. pura e appl. **19**, 100—104, 1951, Nr. 1/2. (Jan./März.) (Köln, Univ., Meteorol. Inst.)

*World metallurgical congress.* Metal. Progr. **59**, 787, 1951, Nr. 6. (Juni.)

*Colloquium on plastic flow and deformation within the earth.* Hershey, Pennsylvania September 12—14, 1951. Trans. Amer. Geophys. Union **32**, 497, 1951, Nr. 4. (Aug.)

**O. Döhler und G. Lüders.** *Über einige unendliche Reihen von Besselschen Funktionen.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 382, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Co. gén. T. S. F. Centre Rech.: Hamburg, Univ., Inst. theor. Phys.) Schön.

**Hermann Schmidt.** *Zur Frage, ob alle Wurzeln einer algebraischen Gleichung einen negativen Realteil haben (Stabilitätsfrage).* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 382—384, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Berlin; Demern.) Schön.



**L. Kuipers.** *On real periodic functions and functions with periodic derivatives.* Proc. Amsterdam (A) 53, 226—231, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Bandung, Indonesia, Univ.)

**Ezio Volta.** *Un nuovo metodo per la risoluzione rapida di sistemi di equazioni lineari.* Lincei Rend. (8) 7, 203—207, 1949, Nr. 5. (Nov.)

**A. Sharma.** *On the remainder in two theorems of Kloosterman.* Proc. Amsterdam (A) 54, 418—425, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Lucknow, India, Univ.)

**Luigi Merli.** *Sulla rappresentazione delle funzioni continue con una classe di polinomi interpolanti del tipo di Lagrange.* Lincei Rend. (8) 7, 212—216, 1949, Nr. 5. (Nov.) (Firenze, Univ., Ist. Mat.)

**Johannes Picht.** *Über Integrale von Funktionen, die Produkte Besselscher Funktionen enthalten.* Z. angew. Math. u. Mech. 29, 155—156, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Potsdam-Babelsberg.)

**Maria Hasse.** *Über eine singuläre Integralgleichung 1. Art mit logarithmischer Unstetigkeit.* Angew. Math. u. Mech. 30, 317—330, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Rostock.) Schön.

**P. Groen.** *Exact solution of eigenvalue problems arising in connection with the study of certain hydrodynamical or quantum-mechanical wave phenomena.* Appl. Scient. Res. (A) 1, 225—236, 1949. (De Bilt, Koninkl. Nederl. Meteorol. Inst.) Im Zuge einer an anderer Stelle durchgeführten Behandlung eines hydrodynamischen Problems stieß Verf. auf die Differentialgleichung

$$d^2\varphi/dx^2 + \{a(\cos x/c)^{-2} + b(\sin x/c)^{-2} - m^2\} \varphi = 0,$$

deren Behandlung vorliegende Arbeit gewidmet ist. Es wird zunächst die Lösung der Gleichung mittels hypergeometrischer Reihen angegeben und das Verhalten für sehr große bzw. sehr kleine Werte der Unabhängigen  $x$  untersucht. Anschließend behandelt Verf. einige aus der Gleichung sich ergebende Eigenwertprobleme, wenn gewisse Randbedingungen vorgegeben werden. Die dazu gehörigen Eigenwerte und Eigenfunktionen werden ermittelt. Päsler.

**Kiril Popow.** *Über die Theorie der linearen Differentialgleichungen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 17—20, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Sofia, Bulgar., Akad. Wiss.) Das System  $dx/dt = ax + by + c$ ,  $dy/dt = kx + ly + m$  ( $a, b, c, k, l, m$  Funktionen von  $t$ ) wird durch die Substitutionen  $\xi = x \cdot \exp\left(-\int_0^t a \, dt\right)$ ,  $\eta = y \cdot \exp\left(-\int_0^t l \, dt\right)$  und durch Elimination von  $\eta$  auf die

Form  $\xi = \alpha(t) + \int_0^t \gamma(z) [\varphi(t) - \varphi(z)] \xi(z) \, dz$  gebracht. Das Integral  $\int_0^t N(z, t) \xi(z) \, dz$

wird entwickelt in die Reihe  $\int_0^t N(z, t) \alpha(z) \, dz + \int_0^t N(z, t) \, dz \int_0^z N(u, z) \alpha(u) \, du + \dots$ ,

deren Glieder gegen 0 streben. Als Beispiele werden durchgerechnet:  $a = l = 0$ ,  $b = -k$ , sowie  $d^2x/dt^2 = p \, dx/dt + q \, x + f(t)$  ( $p$  und  $q$  Konstante).

Kirschstein.

**I. M. Rapoport.** *Über eine singuläre Randwertaufgabe für gewöhnliche lineare Differentialgleichungen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 21—24, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. Ukrain SSR, Inst. Math.) Die Differentialgleichung  $d^2/dx^2 \cdot [a(x) d^2y/dx^2] + d/dx \cdot [b(x) dy/dx] + c(x) y = \lambda y$  wird mit den Randbedingungen  $\alpha_1 D_1 y(0) + \alpha_2 D_2 y(0) = \alpha_3 D_3 y(0) + \alpha_4 y(0) = 0$ ,  $\beta_1 D_1 y(b) + \beta_2 D_2 y(b) = \beta_3 D_3 y(b) + \beta_4 y(b) = 0$  nach einer früher beschriebenen Methode (Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) 78, 1951, Nr. 6) im Intervall  $(0, \infty)$  betrachtet. Hierbei bedeuten  $D_1 y = dy/dx$ ,  $D_2 y = a(x) d^2y/dx^2$ ,  $D_3 y =$

$d/dx [a(x) d^2y/dx^2] + b(x) dy/dx$  und die  $\alpha_i$  und  $\beta_i$  unterliegen den Bedingungen  $\alpha_1^2 + \alpha_2^2 \neq 0$ ,  $\alpha_3^2 + \alpha_4^2 \neq 0$ ,  $\beta_1 + \beta_2 \neq 0$ ,  $\beta_3 + \beta_4 \neq 0$ ,  $\beta_1^3 \beta_3 \neq \beta_2^3 \beta_4$ .

Kirschstein.

**A. M. Ostrowski and Olga Taussky.** *On the variation of the determinant of a positive definite matrix.* Proc. Amsterdam (A) 54, 383—385, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Washington D. C., Amer. Univ. and Basle, Switzerl., Univ.: Washington D. C., Nat. Bur. Stand.)

**Raouf H. Makar.** *Algebraic and non-algebraic infinite matrices.* Proc. Amsterdam (A) 54, 426—435, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.)

**N. H. Kuiper.** *On the holonomic groups of the vector displacement in Riemannian spaces.* Proc. Amsterdam (A) 54, 445—451, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Wageningen, Landbouwhogeschool.)  
Schön.

**I. Ss. Arshanych.** *Eine neue Lösung der Aufgabe, einen Vektor aus seiner Rotation und seiner Divergenz zu berechnen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 29—32, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. Usbek SSR, Inst. Math. Mech.) Die neue Methode, im Gebiet  $Q + S$  einen Vektor zu bestimmen, der den Bedingungen  $\operatorname{rot} v = \vec{\Omega}$ ,  $\operatorname{div} v = P$  (innerhalb  $Q$ ) und  $(n v) = F$  (auf der Berandung  $S$ ) genügt, beruht auf der Lösung der klassischen Probleme von NEUMANN und DIRICHLET für das Gebiet  $Q + S$ .  
Kirschstein.

**Kenneth S. Miller.** *The one-sided Green's function.* J. appl. Phys. 22, 1054—1057, 1951, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Univ.) Es sei  $\mathfrak{L} = p_0(x) d^n/dx^n + p_1(x) d^{n-1}/dx^{n-1} + \dots + p_{n-1}(x)$  ein linearer Differentialoperator  $n$ -ter Ordnung, dessen Koeffizienten  $p_i(x)$  in einem halbbeschränkten Intervall  $\mathfrak{J}$ :  $a \leq x \leq \infty$  stetige Funktionen seien. Als eine zu  $\mathfrak{L}$  gehörige halbseitige GREENSche Funktion wird dann eine Funktion  $G(x, \xi)$  definiert, die folgende vier Bedingungen erfüllt: 1.  $G$  sowie ihre  $n$  ersten Ableitungen nach  $x$  müssen in  $\mathfrak{J}$  stetig sein, 2. es muß  $\mathfrak{L} G = 0$  sein, 3. für  $i = 0, 1, \dots, n-2$  muß  $(d^i G/dx^i)_{x=\xi} = 0$ , dagegen 4.  $(d^{n-1} G/dx^{n-1})_{x=\xi} = 1/p_0(x)$  sein. Auf Grund dieser Definition wird bewiesen, daß  $G$  eindeutig ist, ferner daß aus  $u(x) = \int_a^x G(x, \xi) f(\xi) d\xi$  folgt:  $\mathfrak{L} u = f(x)$  und  $u^{(i)}(a) = 0$  für  $i = 0, 1, \dots, n-1$ . Schließlich wird gezeigt, daß bei bekanntem  $G$  ein Fundamentalsystem der Lösung der Differentialgleichung  $\mathfrak{L} u = 0$  explizit in  $G$  und seiner Ableitungen sofort angegeben werden kann.  
Päsler.

**J. A. Schouten.** *On the geometry of spin spaces. IV.* Proc. Amsterdam. 53, 261—272, 1950, Nr. 3. (März.)

**E. J. van der Waag.** *Equivalence d'arc et de corde. I.* Proc. Amsterdam (A) 54, 390—403, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.)

**E. J. van der Waag.** *Equivalence d'arc et de corde. II.* Proc. Amsterdam (A) 54, 404—417, 1951, Nr. 5. (Nov./Dez.)

**Giuseppe Vaccaro.** *Sugli spazi lineari luoghi di flessi di una ipersuperficie algebrica.* Lincei Rend. (8) 7, 61—66, 1949, Nr. 1/4. (Juli/Okt.)

**Carmelo Longo.** *Sulle trasformazioni tra piani che mutano un determinato fascio di rette in un fascio di rette.* Lincei Rend. (8) 7, 66—72, 1949, Nr. 1/4. (Juli/Okt.)

**Fred Marcus.** *Sulle superficie a curvatura totale costante.* Lincei Rend. (8) 7, 199—202, 1949, Nr. 5. (Nov.)  
Schön.



**Erwin Schrödinger.** *A combinatorial problem in counting cosmic rays.* [S. 566.]

**Edwin A. Goldberg.** *Step multiplier in guided missile computer.* Electronics **24**, 120—124, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Princeton, N. J. RCA Lab. Div.) Eine Rechenmaschine für Differential- und Integraloperatoren (Analog-Rechenmaschine) wird beschrieben, die 4000 Röhren enthält und mit einem umkehrbaren Multiplikationsteil nach dem binären Zahlensystem arbeitet. Ein eigener Stufen-Vervielfacher wurde entwickelt, um die verlangte Genauigkeit zu erreichen. Diese Rechenmaschine dient dazu, die Koordinaten und aerodynamischen Größen von ferngelenkten Geschossen (Raketen) zu berechnen, die auf ein bewegtes Ziel abgeschossen werden. Sie besteht aus der Geschöß-Raketen-Rechenmaschine, der aerodynamischen Rechenmaschine, der Führungs-(Fernlenkungs)Rechenmaschine, der Zielrechenmaschine, Aufzeichnungs- und Ableseeinrichtungen und der Stromversorgungseinrichtung für die ganze Maschine. Der Eingang in die Geschöß-Rechenmaschine besteht aus Spannungen, die aerodynamische Kräfte in den drei Geschößachsen darstellen, ferner die aerodynamischen Drehmomente, die Anfangskoordinaten, die Anfangs-Drehgeschwindigkeiten um die drei Achsen, die Anfangsgeschwindigkeiten in den drei Achsen und die Anfangslage der Geschößachse relativ zu einem mit der Erde fest verbundenen Koordinatensystem. Der Ausgang enthält die Lage und Geschwindigkeiten und Drehgeschwindigkeiten des Geschosses, sowie seine Lage relativ zum Erdachsenkreuz. Ähnliche Aufgaben haben die anderen Teile der Rechenmaschine zu erfüllen. Diese werden in der Arbeit beschrieben und Blockschaltbilder und einige Schaltbilder von einzelnen neuen Elementen erläutern die Wirkungsweise der elektronischen Spezialrechenmaschine. Macek.

**A.-W. Maue.** *Magnetische Momente von Elementarteilchen mit höherem Spin.* Z. Phys. **128**, 378—386, 1950, Nr. 3. (3. Okt.) (Freiburg/Br.) Den Ausgangspunkt der Arbeit bildet die Spinwellengleichung  $[\gamma_\mu (\partial/\partial x_\mu - i e/\hbar c \cdot A_\mu) + \kappa] \psi = 0$ ,  $\kappa$  ist eine c-Zahl; die Vertauschungsrelationen der  $\gamma_\mu$  sind die Strukturrelationen der  $\mathfrak{D}_5$ . Untersucht werden die beiden irreduziblen Wellengleichungssysteme zum maximalen Spin  $\frac{3}{2}$  (16- bzw. 20-komponentig). In beiden Darstellungen sind Zustände mit den Spinwerten  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{3}{2}$  und den Ruhmassen  $m$  und  $3m$  enthalten. (Vergl. H. HÖNL und H. BOERNER, Z. Naturforsch. **5a**, 353, 1951.) Verf. berechnet die magnetischen Momente der verschiedenen Zustände: Von den Eigenfunktionen des kräftefreien, ruhenden Teilchens ausgehend wird das Magnetfeld durch Störungsrechnung berücksichtigt. Es zeigt sich, daß der Betrag des Spins keine brauchbare Quantenzahl ist. Durch ein beliebig schwaches Magnetfeld werden Zustände vom Spin  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{3}{2}$  verkoppelt. — Verf. findet die gyromagnetischen Faktoren:  $\frac{2}{3}$ , 2, —6 und 14. Haag.

**J. Géhéniau et F. Villars.** *La self-énergie de l'électron dans un champ électromagnétique extérieur.* Helv. Phys. Acta **23**, 178—186, 1950, Nr. 1. (3. Febr.) (Bruxelles, Univ. libre, Centre Phys. Nucl.; Zürich, Ecole Polytechn. Féd., Inst. Phys.) Zur Berechnung des anomalen magnetischen Moments von Elementarteilchen gehen die Verff. aus von den Selbstenergieformeln für freie Teilchen. Die darin auftretenden GREENSchen Funktionen ( $\bar{S}(x-x')$ ,  $S^{(1)}(x-x')$  in der Beziehungsweise von SCHWINGER) werden ersetzt durch die entsprechenden GREENSchen Funktionen für die DIRACgleichung im elektromagnetischen Feld, was bei einem homogenen Feld und bei Beschränkung auf Glieder 1. Ordnung in den Feldstärken ohne große Komplikationen gelingt. Man erhält so die Selbstenergie des Teilchens in einem äußeren Feld und damit in üblicher Weise das magnetische Moment des Teilchens. Die Methode wird angewandt auf Elektron und Proton (pseudoskalare Mesonentheorie). Die Ergebnisse stimmen mit denen von SCHWINGER bzw. LUTTINGER und CASE überein. Haag.

**Richard A. Ferrell.** *The positronium fine structure.* [S. 545.]

**D. B. Beard and H. A. Bethe.** *Field corrections to neutron-proton scattering in a new mixed meson theory.* Phys. Rev. (2) 83, 1106—1114, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) CHRISTIAN und HART haben die Neutron-Proton-Streuung unter Zugrundelegung eines statischen YUKAWA-Potentials  $e^{-\mu r}/r$  berechnet;  $\mu$  = Mesonmasse. Verff. berechnen die Hauptterme in bezug auf relativistische Korrektur bis zur vierten Ordnung für nichtrelativistische Energien. Sie benutzen die FEYNMANSCHE Methode und ziehen die Terme entsprechender Ordnung in der BORNschen Näherung ab. Die einzelnen virtuellen Prozesse (für die der Energiesatz nicht gilt) werden durch FEYNMAN-Diagramme erläutert. Verff. legen eine neue Mesontheorie zugrunde, nämlich eine Mischung pseudovektoriellen und pseudoskalaren Mesons mit pseudovektorieller Kopplung. Durch passende Wahl der Kopplungskonstanten gelingt es, die durch die Vakuumpolarisation bedingte Ladungsrenormalisierung Null zu machen. Die wegen Strahlungskorrektur notwendige Ladungsrenormalisierung (die in der Elektrodynamik Null ist) ist endlich; der Wert wird explizit angegeben. Die noch verbleibenden Prozesse vierter Ordnung sind zwei Meson-Austauschprozesse, sukzessiver Austausch und Austausch mit Überkreuzung. Die Hauptterme der entsprechenden Matrixelemente werden unter Rückgriff auf FEYNMANSCHE Resultate ausgerechnet. Es ist für die Größe der Maxima und Minima der Nukleon-Nukleon-Streuung als Funktion des Winkels von geringer Bedeutung, welche Ladung des Mesonfeldes man annimmt. Um die ungefähre Symmetrie der  $n$ - $p$ -Streuung um die Äquatorialebene zu erklären, nehmen Verff. an, daß neutrale und geladene Mesonen mit gleicher Wahrscheinlichkeit ausgetauscht werden. Das Matrixelement der Feldwirkung ist für Streuwinkel von 0 bis 180 Grad im Schwerpunktsystem und Energien von 40, 90 und 280 MeV im Laboratoriumssystem graphisch dargestellt. Bei diesen Energien kann der Hauptteil der Streuung mit YUKAWA-Potential berechnet werden; das Matrixelement der Feldwirkung kann als Störung angesehen werden. Daniel.

**G. Opitz.** *Zur Konvergenz bei genäherter konformer Abbildung.* Z. angew. Math. u. Mech. 30, 337—346, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Dresden.) Schön.

**C. Candler.** *The magnetic  $g$ -factors of a nucleon.* [S. 553.]

**Rolf G. Winter.** *Double beta-decay as a first-order process.* [S. 563.]

**L. Madansky, F. Lipps, P. Bolgiano and T. H. Berlin.** *Angular correlation of the continuous radiation accompanying beta-decay.* [S. 565.]

**R. McWeeny.** *The diamagnetic anisotropy of large aromatic systems. III. Structures with hexagonal symmetry.* [S. 571.]

**R. W. Wright.** *The effect of the mean free path of electrons on the electrical properties of non-metals.* [S. 576.]

**L. L. Kunin.** *Über die Formeln zur Berechnung der Oberflächenspannung von Metallen.* [S. 583.]

**Elmer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional breakdown effects in ionic crystals.* [S. 589.]

**P. G. Klemens.** *Electrical conductivity of metals at low temperatures: equilibrium between electrons and phonons.* [S. 590.]

**Kun Huang.** *A note on Fröhlich's theory of superconductivity.* [S. 590.]

**K. F. Niessen.** *On the condition determining the transition temperature of a superconductor.* [S. 591.]



**Laszlo Tisza.** *On the nature of the superconducting state.* [S. 591.]

**Hirosbi Ichimura.** *Statistical thermodynamics of the super conducting state.* [S. 591.]

**A. Abragam.** *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group.* [S. 614.]

**J. H. van Vleck.** *Ferromagnetic resonance.* [S. 615.]

**Ss. W. Wonsowski, A. A. Smirnow und A. W. Ssokolow.** *Die optischen Eigenschaften metallischer Legierungen.* [S. 628.]

**O. Theimer.** *The first order Raman effect in crystals, particularly in diamond.* [S. 641.]

**Ferd E. Williams and Malcolm H. Hebb.** *Theoretical spectra of luminescent solids.* [S. 644.]

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves for phosphors.* [S. 645.]

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves.* [S. 646.]

**E. Fues und H. Statz.** *Ersatzpotentiale mit verwandtem Eigenwertspektrum in Schrödinger-Gleichungen.* Z. Naturforschg. 7a, 2—9, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart. T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Ausgehend davon, daß man in vielen Metallen die Valenzelektronen als freies Elektronengas behandeln darf, werden allgemein der Einfluß der tiefen Potentialschläuche in der Umgebung der Gitterbausteine auf das Eigenwertspektrum untersucht und die Bedingungen dafür abgeleitet, daß man sie sich abgeschnitten denken und aus dem dann verbleibenden Restpotential die Eigenfunktionen in ausreichender Näherung berechnen kann. Die Untersuchungen werden sowohl für eindimensionale wie für mehrdimensionale Kristalle und für verschiedene Potentialformen durchgeführt, wobei die Rumpfpotentiale durch rechteckige Potentialschläuche idealisiert werden. Die Schläuche können im eindimensionalen Fall abgeschnitten werden, wenn sie so dimensioniert sind, daß eine gerade Anzahl von Knoten in ihnen Platz findet, wobei man die losen Enden des verbleibenden Potentials aneinander heftet. Für den dreidimensionalen Fall werden die Abschneidevorschriften ebenfalls abgeleitet. Hier muß man die Schnittebenen als Böden des Restpotentials verwenden. Die Betrachtungen sind auch für die Theorie der Oberflächenzustände von Bedeutung und hängen außerdem mit der Elektronenaffinität zusammen. So sind in einer Legierung mit chemisch gleichwertigen Metallen die Ersatzpotentiale für die verschiedenen Atomsorten sowohl bez. der Abschneidehöhe als auch bez. des Volumens der restlichen Potentialtöpfe verschieden, so daß die Zahlen der Quantenzustände, die in ihnen Platz finden, nicht gleich und damit heteropolare Zustände zu erwarten sind. Schön.

**B. Kockel.** *Energiebänder und Zwischenbandterme im gestörten Kronig-Potential.* Z. Naturforschg. 7a, 10—16, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Leipzig, Univ. Theor. Phys. Inst.) Im ersten Teil der Arbeit werden die Eigenfunktionen und Eigenwerte in einem eindimensionalen KRONIG-Potential berechnet, das gestört ist (Potential in einer Zelle erhöht oder erniedrigt). Der Störung entspricht in jeder verbotenen Zone ein Term. Bei Senkung des Potentials in der Störzelle wachsen diese Terme aus den unteren Bandrändern heraus, bei Erhöhung des Potentials treten sie aus den oberen Rändern hervor. Der exponentielle Abfall der zugehörigen Eigenfunktionen ist um so steiler, je weiter die Terme von den Band-

rändern entfernt sind. — Im zweiten Teil wird die Berechtigung der Vorstellung verbogener und schiefliegender Energiebänder untersucht. Für die Bedeutung der verbogenen Bänder ergeben sich folgende drei Möglichkeiten: 1. Ihre Lage gibt an jedem Ort die Bandlage, die sich für das in der Nachbarschaft dieses Orts herrschende, nach allen Seiten periodisch fortgesetzt gedachte Potential ergeben würde. 2. Die Energiebandränder geben Umkehrpunkte für Wellenpakete. 3. Die Energiebandränder sind Hüllkurven in einer Darstellung, in der die Energiegeraden nur über Zellen mit genügender Aufenthaltswahrscheinlichkeit gezeichnet sind. Schön.

**H. Koppe.** *Zur Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen. I.* Z. Naturforsch. 7a, 17—22, 156—161, 1952, Nr. 1 u. 2. (Jan., Febr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die üblichen Näherungsverfahren zur Behandlung der Transporterscheinungen in Metallen beruhen darauf, daß in erster Näherung die FERMI-Kugel im Geschwindigkeitsraum ohne Formänderung in Richtung des Feldes verschoben ist, wodurch man auf den Bereich kleiner Felder beschränkt ist und z. B. Abweichungen vom OHMSchen Gesetz nicht erfassen kann. Es wird daher ein anderes Näherungsverfahren ausgearbeitet, das davon ausgeht, daß die Verteilungsfunktion eines hochentarteten Elektronengases stets einen Tropfen im Geschwindigkeitsraum mit geschlossener, durch  $f_s = 1/2$  definierter Oberfläche  $S$  darstellt mit einer Übergangsschicht, deren Dicke von der Größenordnung  $kT$  ist. Zur Bestimmung der Form von  $S$  wird die Überlegung benutzt, daß beim kurzzeitigen Einschalten eines starken Feldes die FERMI-Kugel in Richtung des Feldes verschoben wird, wobei Stöße mit dem Gitter zu vernachlässigen sind, während die Rückkehr in den Ausgangszustand durch Stöße mit dem Gitter erfolgt und durch eine Oberflächendiffusion beschrieben werden kann (Umklapp-Prozesse, die nur für Wellenzahlen in der Nähe einer BRILLOUIN-Zone möglich sind und z. B. zu nichtlinearen Abweichungen vom OHMSchen Gesetz führen, werden am Schluß der Arbeit gesondert betrachtet). Im stationären Zustand bewirken das Feld eine Strömung innerhalb der FERMI-Kugel und die Stöße mit dem Gitter eine Rückdiffusion längs der Oberfläche, deren Form durch die Bedingung festgelegt wird, daß sich in jedem ihrer Punkte die beiden Prozesse das Gleichgewicht halten müssen. Die Differentialgleichung für die Oberfläche wird in allgemeiner Form aufgestellt und für den einfachen Fall freier Elektronen in einem elektrischen Feld gelöst. Die entsprechende FERMI-Verteilung in der Nähe der Oberfläche wird neu definiert und mit ihrer Hilfe die Diffusionskonstante berechnet. Schön.

**E. Billig.** *Effect of the change in lattice parameter on the width of the forbidden energy zone according to Kronig and Penney's one-dimensional lattice model.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 878—880, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Aldermaston, Berks., Ass. Electr. Industr. Ltd.) Wenn die Vergrößerung der Gitterkonstante in einer Verbreiterung des Potentialtroges besteht, während Höhe und Breite des Potentialwalles konstant bleiben, wird der Abstand zwischen den erlaubten Energiebändern verringert. Erfolgt die Vergrößerung dagegen durch Verbreiterung des Potentialwalles bei konstanter Trogbreite, wird der Abstand größer. Bei gleichförmiger Dehnung der Potentialkurve hinsichtlich der Tröge und Wälle nimmt der Abstand zwischen den Energiebändern mit zunehmender Gitterkonstante ab, jedoch wesentlich weniger als im ersten genannten Fall. Da das Modell von KRONIG und PENNEY zu stark vereinfacht ist, läßt sich nicht übersehen, welcher Fall der Wirklichkeit entspricht. Die Benutzung von Wellenfunktionen, die lineare Kombinationen der atomaren Eigenfunktionen niedrigster Energie sind, liefern eher quantitative Ergebnisse. So erhält man für kovalente Gitter unterhalb eines bestimmten Kernabstandes eine Abnahme, oberhalb eine Zunahme des Energieabstandes mit wachsender Gitterkonstante. Bei



den bisherigen Experimenten liegt der Kernabstand unter dem kritischen Wert, und es tritt im Einklang mit der Theorie eine Abnahme der Breite der verbotenen Zone auf.

G. Schumann.

**J. Rayski.** *On the quantum theory of reciprocal fields and the correspondence principle.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 957—968, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Lorun, Poland, Nicolas Copernicus Univ., Dep. Phys.) Die Anwendbarkeit der Theorie wird am einfachstmöglichen Feldmodell untersucht: einem komplexen skalaren Feld  $\psi$  in Wechselwirkung mit einem reellen skalaren Feld  $\varphi$ , wobei  $\psi$  lokalisierbar sein soll,  $\varphi$  dagegen nicht. Zuerst wird  $\psi$  im Vakuum untersucht. Eine Korrespondenzregel ermöglicht es, Ausdrücke abzuleiten, die als Dichten gedeutet werden können. Die Quantisierung des Feldes im Vakuum wird mittels der früher vom Verf. angegebenen Vertauschungsrelationen im Einklang mit dem Reziprozitätsprinzip bewirkt. Zur Berücksichtigung der nichtlokalisierbaren Wechselwirkung werden die Felder durch Integralgleichungen beschrieben. Die gestörten Felder können quantisiert werden unter der Annahme, daß die einfallenden und die austretenden Wellen den reziproken Vertauschungsrelationen für den Fall von Feldern ohne Wechselwirkung gehorchen. Die Vertauschungsrelationen für die gestörten Wellen folgen dann automatisch aus den Feldgleichungen, die durch Iteration gelöst werden können. Allgemeine Regeln für die unmittelbare Umschreibung der üblichen S-Matrix-Elemente werden angegeben. Anschließend werden zwei Möglichkeiten für den Ansatz der verallgemeinerten  $\delta$ -Funktion untersucht. Es ergibt sich, daß die eine voll dem Korrespondenzprinzip entspricht, die andere in jeder Beziehung dem Reziprozitätsprinzip. Keine von beiden aber kann mit beiden zugleich uneingeschränkt im Einklang sein. Die grundsätzliche Diskrepanz zwischen einer Theorie in voller Korrespondenz zur lokalisierbaren Theorie und der uneingeschränkt reziproken Feldtheorie zeigt sich im extrem-relativistischen Gebiet, ist jedoch ohne Einfluß auf Effekte, deren Hauptanteile im nicht-relativistischen Gebiet liegen. Die nicht-lokale Feldtheorie ist frei von den üblichen Konvergenzschwierigkeiten. Abschließend wird die Frage diskutiert, ob es möglich sein wird, ähnliche Gedanken auf kompliziertere Felder und Wechselwirkungen anzuwenden, besonders auf die Quantenelektrodynamik.

G. Schumann.

**R. Fleischmann.** *Die Struktur des physikalischen Begriffssystems.* Z. Phys. **129**, 377—400, 1951, Nr. 4. (2. Apr.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Das System der physikalischen Begriffe läßt sich formal-mathematisch (gruppentheoretisch) aufbauen, ohne daß es notwendig wäre, dabei auf den physikalischen Sinn der Verknüpfungsgleichungen einzugehen. Man braucht also nicht, wie es bei der Aufstellung der „Größengleichungen“ üblich ist, zwischen eigentlichen Definitionen und empirischen Ansätzen, deren empirische Konstanten durch die Größengleichungen definiert werden, zu unterscheiden, sondern kann alle Verknüpfungen zwischen „Größenarten“ (d. h. verallgemeinerten Größen, z. B. Längen, Energien) in der gleichen Weise als rein „definitorische“ ansehen. Erst nach der Festlegung der Verknüpfungen werden die Naturgesetze mit Hilfe der vorher definierten Begriffe ausgesprochen. Der Verf. geht von der Beziehung „Größe = Zahlenwert mal Einheit“ aus und definiert zunächst Produkt und Quotient zweier Größen und zweier Größenarten. Dann zeigt er, daß die Verknüpfungen der Physik identisch sind mit dem vollständigen Axiomensystem einer „freien ABELSchen Gruppe“. Die Gruppe aller Größenarten hat mindestens ein „Basissystem“, d. h. ihre Elemente lassen sich darstellen als Potenzprodukte einer endlichen Anzahl von „Erzeugenden“ („Grundgrößen“), die voneinander unabhängig sind. Der Verf. fordert die Ganzzahligkeit der Exponenten der Potenzprodukte; denn es wäre nach seiner Ansicht „physikalisch schwierig“, in der Elektrizitätslehre von a priori gegebenen Grundgrößenarten

wie  $\sqrt{\text{Energie}}$  auszugehen. Er zeigt, daß in diesem Sinn nicht jede Auswahl voneinander unabhängiger Grundgrößenarten eine Basis bildet; ein Kriterium dafür, ob dies der Fall ist oder nicht, läßt sich leicht ableiten. Keine Basis bilden z. B. die Grundgrößen des GAUSSschen gemischten Systems. Die begrifflichen Verknüpfungen müssen natürlich eindeutig sein; d. h. bereits definierte Begriffe dürfen nicht noch einmal in anderer Weise definiert werden. Geht man konsequent in dieser Weise vor, so erkennt man, daß man die Gruppe aller Größenarten der Physik (unter Ausschluß aber z. B. der photometrischen Größenarten) auf sieben Grund-Größenarten aufbauen kann. Der Verf. fügt zu den gewöhnlich benutzten fünf Grund-Größenarten die Größenarten der schweren Masse und der magnetischen Polstärke hinzu. Die Verknüpfungen der Größen sollen mit denen der Größenarten übereinstimmen, aber sich auf die Differentiale der Größen beziehen. Die Einheiten werden nach Wahl willkürlicher Grundeinheiten so definiert, daß für sie dieselben Verknüpfungen gelten wie für die Größenarten („Kohärenz“). Die bei den CGS-Systemen auftretenden leidigen Einheitenschwierigkeiten rühren weniger von den gebrochenen Exponenten her als davon, daß man bei diesen Systemen unabhängige Begriffe, noch dazu in verschiedener Weise, zu abhängigen macht und dadurch die Eindeutigkeit der Begriffsverknüpfungen vernichtet. Die Konstante, die auftreten muß, wenn für die magnetischen Größenarten eine besondere Grundgrößenart eingeführt wird, ist nicht der Vektor Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, sondern die skalare Konstante „elektromagnetische Verkettung“ (auch „COHNSche“ oder „Universalkonstante“ genannt). Wallot.

**H. Wolf.** *Zur Frage der Einlauferscheinungen bei erzwungenen Schwingungen. (Ein Beitrag zu den Frequenzänderungs-Erscheinungen bei Quarzuhren.)* [S. 650.]

**R. G. Roush.** *Wide-range electronic chronoscope.* Electronics 24, 120—124, 1951. Nr. 9. (Sept.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Die Dauer von einzelnen oder periodisch wiederholten Impulsen im Bereich von 10  $\mu\text{sec}$  bis 1 min wird von der hier beschriebenen Uhr direkt angezeigt. Dieses Gerät arbeitet nicht nach dem Prinzip der elektronischen Zählwerke und Rechenmaschinen — sondern bestimmt die Impulslänge mit Hilfe einer genau linear ansteigenden Spannung. Das Gerät teilt sich in zwei Einheiten: das Meßgerät für lange Impulse und das Kurzzeitmeßgerät. Das Meßgerät für lange Impulse besteht im wesentlichen aus einer Synchronuhr, deren Zeiger mit Schleif- und elektromagnetischen Bremsen-Kupplungen ausgerüstet sind. Der eine Zeiger rotiert mit einer Umdrehung/sec, der andere mit einer Umdrehung/min. Wenn die Spule der elektromagnetischen Bremse erregt wird, so wird die Bremse frei und der Zeiger wird von der Ratschkupplung mitgenommen. Der elektrische Teil des Langzeitmessers besteht aus zwei Kreisen, in denen der zu messende Impuls in zwei scharfe kurze Impulse verwandelt wird, die Anfang und Ende des Rechteckimpulses kennzeichnen. Diese zwei Anstoßimpulse werden dazu verwendet, einen Kippschwinger mit zwei stabilen Lagen anzustoßen, der die magnetische Bremse betätigt. Der Kurzzeitmeßteil besteht aus einem Kondensatorladekreis, in dem ein Kondensator zu einem Potential aufgeladen wird, das eine lineare Funktion der gemessenen Zeit ist. Nach Ablauf dieser Zeit wird ein Kippschwinger mit einer stabilen Lage angestoßen, der nach einer bestimmten Zeit wieder in seine stabile Lage zurückkippt. Diese Zeit ist hier proportional dem Potential des aufgeladenen Kondensators und liegt in der Größenordnung von 10 msec bis einige min. Durch geeignete Bemessung der Schaltelemente wird der Proportionalitätsfaktor so gewählt, daß damit Zeit-Intervalle gemessen werden können, die das 0,1-, 0,01- und 0,001-fache der mit dem Langzeitmesser gemessenen Intervalle betragen. Die verwendete Schaltung wird erläutert und in Schaltbildern gezeigt. Macek.



**Julian M. Sturtevant.** *A millisecond timer.* Rev. Scient. Instr. **22**, 359—362, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Blockdiagramm und Schaltschema eines Gerätes zur Erzeugung von Zeitintervallen bis zu einer Dauer von 10 sec mit einer Genauigkeit von 1 msec werden wiedergegeben und erläutert. Die Anordnung kann in vereinfachter Form auch als Stoppuhr zur Messung beliebig langer Zeiträume verwendet werden. Weiter wird ein für das Gerät geeigneter Eichgenerator zur Herstellung von Anfangs- und Endimpulsen mit variablen Intervallen beschrieben, die bis zu 10 sec hinaus verändert werden können.

Lange.

**Torbjörn Westermarck.** *Some applications of beta radiation.* [S. 550.]

**C. E. Hastings and C. R. Weislo.** *A compensated thermal anemometer and flowmeter.* [S. 691.]

**Robert L. Burwell jr., Max Metlay and Frank W. Pfohl.** *The measurement of rates of flow of gases by wet test meters.* Rev. Scient. Instr. **21**, 681—682, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Evanston, Ill., Northw. Univ., Dep. Chem.) Versuche mit Feuchtigkeitmessern der Precision Scientific Company ergeben, daß diese Geräte zur Strömungsmessung an Gasen mit einer Genauigkeit von mindestens  $\pm 0,1\%$  verwendet werden können. Die für eine Umdrehung des Rotors benötigte Zeit wird mit Hilfe einer elektrischen Stoppuhr ermittelt. Zur Eichung der Geräte, die sowohl zur direkten Messung als auch zur Justierung anderer Strömungsmesser benutzt werden können, wird eine besondere Meßvorrichtung entwickelt.

Lange.

**S. D. Snyder, C. J. Craven and D. B. Trauger.** *Volumetric displacement flask.* Rev. Scient. Instr. **21**, 887, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Union Carbide Carbon Corp., K-25 Lab., Carbide Carbon Chem. Div.) Eine Vorrichtung zur genauen volumenometrischen Bestimmung von Gasströmen wird beschrieben. Die Messungen mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1\%$  ermöglicht.

Lange.

**James S. Arnold.** *An electromagnetic flowmeter for transient flow studies.* Rev. Scient. Instr. **22**, 43—47, 1951, Nr. 1. (Jan.) (State Coll., New Mex., Coll. Agricul. Mech. Arts.) Ein elektromagnetisches Gerät zur Beobachtung rasch verlaufender kurzzeitiger Bewegungsvorgänge in elektrisch leitenden Flüssigkeiten wird entwickelt. Die Flüssigkeit wird in einem Kanal mit rechteckigem Querschnitt von einem vertikalen Magnetfeld durchsetzt, während die Seitenwände als Elektroden ausgebildet sind, deren EMK ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit ist. Nach einer theoretischen Behandlung des Problems und nach Betrachtungen über die praktische Durchführung der Messungen wird der Aufbau des Gerätes beschrieben. An Hand der Empfindlichkeitskurve und an zwei Beispielen wird die Leistungsfähigkeit der Anordnung erläutert.

Lange.

**Edward B. Baker.** *A micro-inch micrometer of one-tenth inch range.* Rev. Scient. Instr. **22**, 373—375, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Ein Gerät zur kontinuierlichen automatischen Dickenmessung wird aus einem Hebel, einem Fühler, einer Mikrometerschraube und einem Servomotor entwickelt. Wenn die zu messende Größe den Hebel aus seiner Nullage dreht, wird ein Fühler betätigt, der aus einem mechanisch-elektrischen Übertragerrohr RCA 5734 mit beweglicher Anode besteht. Dadurch wird ein Spannungssignal von 20 mV/ Mikrozoll ausgelöst, das nach entsprechender Verstärkung einen Servomotor betätigt, der die Mikrometerschraube über eine Zahnraduntersetzung so lange verstellt, bis sie den Hebelarm wieder berührt und den Fühler in die Ruhestellung gebracht hat. Mit der Welle des Servomotors ist ein Selsyngeber gekuppelt, der eine Fernübertragung der Umdrehungszahl der Mikrometerschraube ermöglicht. Die Empfindlichkeit der Anordnung ist genügend groß, um den

Servomotor auf Längenänderungen von zwei bis drei Mikrozoll ansprechen zu lassen. Lange.

A. J. Morris and J. H. Chadwick. *Induction method for measuring fluid flow*. Electr. Engng. 70, 529, 1951, Nr. 6. (Juni.) (San Francisco, Calif., Office Naval Res.; Stanford Calif., Univ.) Das Prinzip eines elektromagnetischen Strömungsmessers wird beschrieben, der zur Untersuchung der Wasserströmung zwischen Stabilisierungstanks auf Schiffen entwickelt worden ist. Die durch ein magnetisches Feld in der bewegten Flüssigkeit erzeugte Spannung wird an zwei Elektroden gemessen, die senkrecht zur Strömungs- und zur Feldlinienrichtung stehen. Die bei der praktischen Verwirklichung dieses Verfahrens auftretenden Schwierigkeiten und die charakteristischen Eigenschaften der Anordnung werden diskutiert. Lange.

Idas W. Lohmann. *An electronic recording analytical balance*. Rev. Scient. Instr. 21, 999—1002, 1950, Nr. 12. (Dez.) (New Orleans, Louis., South. Reg. Res. Lab.) Aufbau und Wirkungsweise einer photoelektrisch gesteuerten Analysenwaage werden beschrieben. Das Gerät enthält weder mechanische noch elektrische Verbindungen mit dem Waagebalken; es ist mit einem Servomechanismus ausgestattet, so daß eine kontinuierliche lineare Ablesung möglich ist. Außerdem kann die Empfindlichkeit verändert werden. Eine Vorrichtung zur Einstellung des Meßbereiches ermöglicht die Bestimmung von Gewichtsänderungen bis zu  $\pm 11,1$  g. Die Meßgenauigkeit beträgt  $\pm 0,15$  mg. Lange.

E. W. Johnson and L. K. Nash. *A magnetically compensated vapor density balance*. Rev. Scient. Instr. 22, 240—244, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Der Aufbau, die Arbeitsweise und die Eichung einer magnetisch gesteuerten Waage zur kontinuierlichen Messung von Dampfdichten zwischen 0 und 4 g/l bis zu Temperaturen von 220° C mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,001$  g/l werden beschrieben; außerdem werden die Meßwerte automatisch für Adsorptionseffekte korrigiert. Die magnetische Kompensation wird dadurch bewirkt, daß der Strom eines äußeren Elektromagneten so lange verändert wird, bis durch die Wechselwirkung mit einem in den Waagebalken eingeschmolzenen Permanentmagneten wieder die Nullage erreicht ist. Die lineare Beziehung zwischen diesem Zusatzstrom und der Dampfdichte wird durch Eichung mit einer Standardsubstanz nachgewiesen. Durch eine besondere Aufhängung des Waagebalkens wird eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Stoßbeanspruchung und plötzliche Temperaturänderung gewährleistet. Lange.

G. A. W. Rutgers. *The second radiation constant in Planck's radiation formula. II*. [S. 624.]

Paul E. Klopsteg. *Instrumentology and instrumentation*. Rev. Scient. Instr. 22, 216, 1951, Nr. 3. (März.) (Evanston, Ill., Northw. Univ.) Der Verf. setzt sich nachdrücklich dafür ein, daß in Zukunft für die Entwicklung von Meßgeräten und meßtechnischen Vorrichtungen in Hochschul- und Industrielaboratorien der Ausdruck „instrumentology“ verwendet werden soll, während der Ausdruck „instrumentation“ ausschließlich auf den ingenieurmäßigen und technischen Bereich der Konstruktion und Anwendung durchentwickelter, handelsüblicher Meß- und Prüfgeräte zu beschränken ist. Lange.

Robert W. Cloud and Sanborn F. Philp. *Vacuum tests of rubber, lead, and teflon gaskets and vinyl acetate joints*. Rev. Scient. Instr. 21, 731—733, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Gasabgabe von Dichtungen aus Gummi, Teflon und Vinylacetat in Vakuumsystemen wird nach einer quantitativen Methode mit der einer praktisch kein Gas entwickelnden Bleidichtung verglichen. Aus den nach einer Beschreibung der Meßkammer in graphischen



Darstellungen und in einer Tabelle wiedergegebenen und diskutierten Meßergebnissen ist zu ersehen, daß Gummi relativ große Gasbeträge mit einem scheinbaren Dampfdruck von über  $1 \cdot 10^{-3}$  Torr bei Zimmertemperatur und von ungefähr  $0,1 \cdot 10^{-3}$  Torr bei  $-180^\circ\text{C}$  abgibt und daß auch tagelanges Pumpen oder besonders günstige Ausbildung der Dichtungsflächen keine Verbesserung ergibt. Vinylacetat-Dichtungen zeigen nach mehrtägigem Pumpen einen scheinbaren Dampfdruck von  $5 \cdot 10^{-7}$  Torr bei Zimmertemperatur, der bei Erwärmung auf  $45^\circ\text{C}$  in die Größenordnung  $10^{-5}$  Torr und bei Erwärmung auf  $100^\circ\text{C}$  in die Größenordnung  $10^{-3}$  Torr steigt. Wenn dieses Verhalten durch den Dampfdruck des Vinylacetates selbst verursacht wird, kann durch Ausheizen keine Verbesserung des Vakuums erreicht werden.

Lange.

**W. Franzen and J. Horton.** *A reliable Pirani vacuum safety circuit.* Rev. Scient. Instr. **21**, 935, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Princeton, Univ., Palmer Phys. Lab.) Zur automatischen Aus- und Einschaltung von Ventilen bei Druckänderungen in Vakuumsystemen wird eine selbsttätig arbeitende zuverlässige elektrische Anlage entwickelt. Der Meßdraht eines PIRANI-Rohres SYLVANIA Typ R 1111, der in kaltem Zustand einen Widerstand von  $6,6 \Omega$  und bei einem Heizstrom von 100 mA im Vakuum einen Widerstand von  $16 \Omega$  hat, bildet einen Zweig einer über einen Netztransformator mit Wechselstrom von 2,5 Volt gespeisten WHEATSTONE-Brücke, deren Meßspannung über einen Transformator auf das Gitter eines Miniatur-Thyratrons gegeben wird. Beim Überschreiten des Brückengleichgewichtes nach der einen Seite ist diese Gitterspannung mit der an der Anode liegenden Netzspannung außer Phase, so daß das Thyratron nicht zündet. Wird das Brückengleichgewicht jedoch nach der anderen Seite überschritten, so sind die beiden Spannungen in Phase, und das Thyratron wird während jeder positiven Halbwelle gezündet, wenn die von der Brücke kommende Gitterspannung den Betrag der über einen Selen-Einweggleichrichter und entsprechende Widerstände und Kondensatoren vom Netz abgezweigten festen negativen Gittervorspannung übersteigt. Das Thyratron betätigt über ein Relais mit einem Schließstrom von 4,5 mA und einem Öffnungsstrom von 2,5 mA zwei Mikroschalter. Durch entsprechende Dimensionierung der Schaltglieder kann ein Einschalten des Relais bei  $75 \cdot 10^{-3}$  Torr und ein Ausschalten bei  $100 \cdot 10^{-3}$  Torr erreicht werden.

Lange.

**R. E. Honig.** *A greaseless gas flow valve.* Rev. Scient. Instr. **21**, 1024—1025, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Paulsboro, N. J., Socony-Vacuum Lab., Res. Devel. Dep.) Ein U-förmiges Glasrohrventil mit Quecksilberfüllung zum Einlassen von Gasen in ein Hochvakuumsystem wird beschrieben, das drei in das U-Rohr eingeschmolzene Sinterglas-Scheiben enthält, die für Gase, aber nicht für Quecksilber durchlässig sind. Durch entsprechende Druckänderung kann die Quecksilbersäule verschoben werden und öffnet oder verschließt dem Gas den Zugang zum Vakuum. Eine vereinfachte mechanische Ausführung dieses Prinzips, bei der die Bewegung des Quecksilbers von Hand über einen Harmonikaansatz vorgenommen wird, hat gegenüber dem Glasmodell den Nachteil, daß sie nicht bei erhöhter Temperatur entgast werden kann.

Lange.

**Carl Kenty.** *A McLeod gauge with an electrical contact.* Rev. Scient. Instr. **22**, 217—218, 1951, Nr. 3 (März.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Devel. Lab.) Da es bei Druckmessungen mit einem McLEOD-Manometer schwierig ist, den Quecksilbermeniskus in der geschlossenen Kapillare genau auf eine bestimmte Marke einzustellen und gleichzeitig die Höhe des Quecksilbermeniskus in der offenen Kapillare abzulesen, wird ein Wolframdraht in das Ende der geschlossenen Kapillare eingeschmolzen, der bis fast zum Anfang des Röhrchens hinabreicht. Wenn das Quecksilber dieses Drahtende erreicht, wird ein Fein-

relais betätigt, das über ein stärkeres Relais einen Elektromagneten einschaltet, der ein deutlich vernehmbares Klicken hören läßt. Für die Messung ist also nur notwendig, daß das Steigen des Quecksilbers in der offenen Kapillare beobachtet und die Höhe beim Ertönen des Klickens abgelesen wird. Durch Mittelung der Beobachtungen beim Auf- und Abwärtsbewegen des Quecksilbers wird damit eine Genauigkeit der Druckmessung von  $\pm 0,25\%$  erreicht. Die Anordnung hat sich im Gebiet von 1 bis 6 Torr für Bestimmungen der Druckzunahme bei Gasentladungen in Röhren gut bewährt. Lange.

**D. Alpert.** *Vacuum valve for the handling of very pure gases.* Rev. Scient. Instr. 22, 536—537, 1951, Nr. 7. (Aug.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Der Aufbau eines fettlosen Hochvakuumventils aus Metall für Arbeiten mit reinen Gasen wird beschrieben, das infolge seiner Öffnung von  $\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser normale Pumpgeschwindigkeiten zuläßt, dessen Durchlässigkeit für Stickstoff in Schließstellung  $10^{-11}$  l/sec oder weniger beträgt, das bei  $10^{-9}$  Torr weder in geöffneter noch in geschlossener Stellung eine merkliche Druckänderung beobachten läßt und das zur Entgasung ausgeheizt werden kann. Lange.

**Nels C. Benson, Georg Hass and Noel W. Scott.** *A 72-inch high vacuum evaporator and its glow discharge equipment.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 687—690, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.) Aufbau und Wirkungsweise eines Hochvakuumgerätes von 72 Zoll Durchmesser zur Erzeugung von Aluminiumschichten mit Schutzüberzügen aus Siliciummonoxyd auf Reflektoren von 60 Zoll Durchmesser werden beschrieben. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Erwärmung der Spiegelform bei gegebenem Entladungsstrom und gegebener Entladungsspannung wird der Einfluß der Form und der Anordnung der Kathode auf die Temperaturverteilung in verschiedenen Zonen des Spiegels nach einer bestimmten Zeit ermittelt. Die dabei gewonnenen Erfahrungen werden bei dem Bau der Entladungsanordnung eines kleineren Gerätes verwertet. Lange.

**M. Chiozzotto.** *Dispositivo per il controllo automatico della pressione in un impianto ad alto vuoto.* Cim. (9) 8, 345—348, 1951, Nr. 5. (1. Mai.) (Roma, Ist. Sup. Sanità, Lab. Fis.) Ein Gerät zur automatischen Steuerung des Ein- und Aussetzens der Vorpumpen eines Hochvakuumsystems wird beschrieben. Sobald der Druck in einem Vakuumreservoir über einen festgelegten Wert steigt, schaltet ein PIRANI-Manometer die rotierenden Pumpen ein und öffnet anschließend den zwischen den Pumpen und dem Reservoir liegenden Absperrhahn. Ist der Druck im Reservoir unter einen zweiten eingestellten Wert gefallen, so wird der Hahn automatisch geschlossen, dann werden die Pumpen abgeschaltet. Für den Fall, daß die Pumpen infolge des Ausbleibens der Speisespannung nicht anlaufen, bleibt der Hahn geschlossen. Der konstruktive Aufbau und der Schaltplan der Anlage werden erläutert. Lange.

**Eugen Greiner.** *Die Steuerpumpe und ihre Anwendung im Kraftmaschinenbau.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 921—925, 1951, Nr. 29. (Okt.) (Ravensburg.) Schön.

**H. T. Epstein and Max A. Lauffer.** *The use of indicator particles in ultracentrifugation.* Phys. Rev. (C) 33, 231, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Ein Ultrazentrifugalverfahren zur Bestimmung der Sedimentationskonstanten kolloidaler Teilchen, die sich für eine Identifizierung nach den üblichen Methoden nicht genügend von anderen trennen und konzentrieren lassen, wird entwickelt. Vorausgesetzt wird dabei nur, daß sich die Teilchen mit irgendwelchen physikalischen, chemischen oder biologischen Mitteln feststellen lassen. Indikatoren bekannter Sedimentationskonstante werden der Meßlösung in solcher Konzentration zugesetzt, daß die Grenzen in dem üblichen Schlierensystem sichtbar sind. Die Lösung wird dann in einer Trennzelle sedimentiert.



bis die Grenze der Indikatorteilchen die Trennwand erreicht hat. Eine Analyse des Inhaltes des inneren Teiles auf An- oder Abwesenheit der zu messenden Teilchen ermöglicht das Festlegen einer oberen oder unteren Grenze für die Sedimentationskonstante. Durch Anwendung einer Reihe von Indikatoren mit entsprechend abgestuften Sedimentationskonstanten läßt sich der gesuchte Wert genügend genau eingrenzen. Lange.

**K. Hickman.** *Reverse separation in fractionation pumps.* Rev. Scient. Instr. **22**, 141—146, 1951, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) Bei Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Flüssigkeit und Dampf an Mischungen zäher Flüssigkeiten wird beobachtet, daß die relative Flüchtigkeit um so größer wird, je mehr die Destillationsgeschwindigkeit abnimmt. Daraus folgt, daß organische Flüssigkeiten in Hochvakuumanlagen leichter flüchtige Bestandteile abgeben, als nach den Bestimmungen bei Drücken von  $10^{-6}$  bis  $10^{-4}$  Torr zu erwarten ist. Messungen an einer Öldiffusionspumpe zeigen, daß die Zusammensetzung des Kondensats eine Funktion der Lage des Beobachtungsortes in der Pumpe ist; die leichtesten Bestandteile werden vorzugsweise am Hochvakuumende gefunden. Eine Mischung von Octoil mit weniger als 1% Butylphthalat im letzten Siedegefäß einer dreistufigen Diffusionspumpe zeigt eine Beschaffenheit des Dampfes im Hochvakuumeingang, die einem Gehalt von 27% Butylphthalat im Siedegefäß entspricht. Die Erscheinung muß bei Versuchen zur Erzielung eines extrem hohen Vakuums berücksichtigt werden. Lange.

**Adrian C. Kuyper, Edna B. Andrews and Gracient Bidt.** *A laboratory ultrafilter.* [S. 667.]

**Benjamin C. Bradshaw.** *The effect of grinding on particles.* J. Chem. Phys. **19**, 1057—1059, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Theoretische Überlegungen, Beobachtungen und Experimente führen zu der Folgerung, daß beim Mahlen und Mörsern von Pulvern der verschiedensten Art der Zerkleinerungsprozeß mit einer entgegengesetzt laufenden Vereinigung kleinster Teilchen in einem dynamischen Gleichgewicht steht, so daß dem Zerkleinerungsgrad eine Grenze gesetzt ist. Die für die Vereinigung kleinster Teilchen (Kantenlänge 100 Å) erforderliche Energie wird für das im Elektronenmikroskop beobachtete Verschmelzen kleinster Teilchen als Folge des Elektronenaufpralls aus der Energie der Elektronen abgeschätzt. Ferner wird aus bekannten Beobachtungen über Temperaturerhöhung und Verschweißen von Metallen beim Gegeneinanderreiben auf eine für die Vereinigung kleinster Teilchen genügend hohe Energieerzeugung beim Mahlprozeß geschlossen. Experimentell wurde festgestellt: Der durch Abschlämmen erhaltene feinste Anteil eines 24 Stunden naß gemörserten Flugsandes zeigte nach weiterem 24stündigem trockenem Mahlen zu mehr als  $\frac{3}{4}$  der Menge eine Kornvergrößerung z. T. über die Größe des beim ersten Abschlämmen verworfenen groben Korns hinaus. Rudolph.

**Walter Rose.** *Packless valve flow regulator.* Rev. Scient. Instr. **21**, 772—773, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Gulf Res. Devel. Co.) Zur Steuerung der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen oder Flüssigkeiten wird ein dichtungsfreies Ventil entwickelt. Es besteht im wesentlichen aus einem in plastisches Material eingeschmolzenen Stück unglasierten Porzellans, gesinterten Metalles oder ähnlichen porösen Stoffes, das eine vertikale durchgehende Bohrung enthält. Der zu steuernde Gasstrom wird oben in diese Bohrung geleitet, während die Austrittsöffnung horizontal in das poröse Material mündet. Von unten wird die Bohrung durch Quecksilber abgeschlossen, dessen Höhe durch einen Druckkolben verändert werden kann, so daß der Strömung dadurch die Berührung

mit dem porösen Stoff mehr oder weniger verwehrt wird. Auf diese Weise können Strömungsgeschwindigkeiten bis hinab zu  $10^{-3}$  cm<sup>3</sup>/sec eingestellt werden.

Lange.

**Avram Goldstein.** *A „free manometer“ technique for use with the Warburg apparatus.* [S. 670.]

**Manfred A. Biondi.** *Preparation of extremely pure helium gas.* Rev. Scient. Instr. 22, 535—536, 1951, Nr. 7. (Aug.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Eigenschaft des flüssigen Heliums, unter dem  $\lambda$ -Punkt (2,186° K) eine superflüssige Komponente mit der Viskosität Null zu bilden, wird zur Herstellung von Helium äußerster Reinheit verwendet. Ein „Superleck“, das aus einem in das Ende eines Pyrexglasrohres eingeschmolzenen Stück Platindraht von etwa 0,5 cm Länge besteht und dessen unvollkommene Verschmelzung für normale Flüssigkeiten undurchdringbar, für superflüssiges Helium aber durchlässig ist, wird an ein Hochvakuumssystem angeschlossen und in flüssiges Helium getaucht. Das Helium, das mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,2 cm<sup>3</sup>/min durch das Leck dringt, wird nach etwa 15 min auf 4,2° K erwärmt, so daß es verdampft und in Vorratsgefäßen, die mit dem Hochvakuumssystem verbunden sind, aufgefangen werden kann. Das auf diese Weise gewonnene Gas enthält etwa 1 Teil Verunreinigungen in  $10^{10}$  Teilen Helium.

Lange.

**David E. Humez.** *Close temperature control of a large room.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 800, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Jarell Ash Co.) Zum Konstanthalten der Temperatur in einem größeren Raum, in dem eine Maschine zur Herstellung optischer Gitter untergebracht ist, wird ein 5 Zoll unter der Decke des Raumes angebrachtes System paralleler dünner Nickeldrähte als Brückenzweig in eine WHEATSTONE-Brücke geschaltet. Verstimmungen des Brückengleichgewichtes bewirken über Verstärker- und Schaltorgane das Einsetzen der elektrischen Heizung. Die hohe Zirkulationsgeschwindigkeit der Luft, die niedrige Wärmekapazität des Temperaturfühlers und der Heizungen und eine Zeitverzögerung ermöglichen die Einstellung einer hohen Empfindlichkeit, so daß der Temperaturfühler bereits auf Temperaturänderungen von 0,0003° F anspricht. Die Anlage beginnt 25 sec nach einem plötzlichen Wärmestoß von 1 kW zu arbeiten; nach 2 min ist der Ausgleich beendet.

Lange.

**H. C. Froelich und C. Kenty.** *Styrofoam containers for liquid nitrogen.* Rev. Scient. Instr. 22, 214, 1951, Nr. 3. (März.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Devel. Lab.) An einigen Beispielen wird gezeigt, daß sich Styrofoam, ein äußerst leichtes, einfach zu bearbeitendes und sehr gut wärmeisolierendes Erzeugnis der Dow Chemical Company, Midland, Michigan, vorteilhaft als Behälter für flüssigen Stickstoff zu Kühlzwecken verwenden läßt. Gegenüber den bisher üblichen DEWARGefäßen zeigen solche Behälter bei gleicher Volumenkapazität den Vorteil des geringen Gewichtes, der Unzerbrechlichkeit und der Möglichkeit, die Form dem zu kühlenden Gegenstand anzupassen.

Lange.

**J. E. Skvarla und Ernest C. Evans.** *Cold trap anti-icing shield.* Rev. Scient. Instr. 22, 341—342, 1951, Nr. 5 (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Union Carbide Carbon Corp., K-25, Plant. Carbide Carbon Chem. Dim.) Zur Vermeidung der Bildung von Eis aus der atmosphärischen Feuchtigkeit an der Öffnung von DEWARGefäßen, die zur Kühlung von Gasfallen mit flüssigem Stickstoff gefüllt sind, wird eine Haube aus Aluminiumblech, die mit einer Gummidichtung an der Falle befestigt ist, lose über das DEWARGefäß gestülpt. Der verdampfende Stickstoff strömt durch den schmalen Zwischenraum zwischen Haube und DEWARGefäß nach unten und verhindert so das Eindringen von Luftfeuchtigkeit. Auf diese



Weise wird außerdem der Verbrauch an flüssigem Stickstoff im Laufe einer Woche um etwa 15 bis 20% gesenkt.

Lange.

**Mackenzie Lounsbury.** *A constant-level control for liquid nitrogen.* Rev. Scient. Instr. 22, 533, 1951, Nr. 7. (Aug.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council. Can., Atom. Energy Proj.) Ein bimetallischer Thermoregulator, der in einem mit flüssigem Stickstoff gefüllten DEWARgefäß befestigt ist, bewirkt über einen Mikroschalter beim Absinken des Flüssigkeitsspiegels das Öffnen eines elektromagnetischen Ventils, durch das Preßluft in ein mit flüssigem Stickstoff gefülltes Vorratsgefäß tritt und so lange Kühlflüssigkeit in das DEWARgefäß drückt, bis der Thermoregulator wieder abschaltet. Auf diese Weise wird das Niveau des flüssigen Stickstoffs im DEWARgefäß auf  $\pm 0,5$  cm konstant gehalten. Die Vorrichtung, die etwa aller halben Stunden 30 sec lang arbeitet, hat sich bereits ein Jahr ohne Störungen bewährt.

Lange.

**J. Marx.** *Use of the piezoelectric gauge for internal friction measurements.* [S. 530.]

**E. A. Roberts and Paul Goldsmith.** *Piezoelectric crystals as sensing elements of pressure, temperature, and humidity.* [S. 691.]

**H. W. Kretsch and F. J. Walker.** *Speed-controlled switch.* Electronics 24, 112—113, 1951, Nr. 7. (Juli.) Ein kleiner Wechselstrom-Generator, der als Tachometer wirkt, liefert seine Spannung an ein frequenzabhängiges Netzwerk, eine Wechselstrombrücke. Die Spannung im anderen Brückenweig wird dazu benutzt, um ein Thyatron einzuschalten, wodurch ein Relaiskontakt geschlossen oder geöffnet werden kann. So kann bei Erreichung oder Unterschreitung einer gewissen Geschwindigkeit ein Vorgang ausgelöst oder abgeschaltet werden.

Macek.

**Y. P. Yu, H. E. Kallman and P. S. Christaldi.** *Millimicrosecond oscillography.* Electronics 24, 106—111, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Clifton, N. J., Allen B. Du Mont Lab., Instr. Div.) Die Verwendung von Wanderwellenverstärkern und spezieller Kippgeneratoren ermöglicht die Sichtbarmachung von Impulsen von der Dauer von nur  $0,5 \cdot 10^{-9}$  sec. Wanderwellenverstärker für einen Frequenzbereich bis 150 MHz mit einem Verstärkungsgrad von 5000 und für einen Frequenzbereich bis zu 85 MHz mit einem Verstärkungsgrad von 180 werden im Bild gezeigt und der prinzipielle Aufbau derartiger Verstärker besprochen. Ferner wird der Kippkreis, der eine besonders große Stromleitung haben muß, beschrieben. Kathodenstrahlröhren mit hoher Betriebsspannung — die wegen der Laufzeiteffekte verwendet werden müssen — bedingen hohe Kippspannungen. Da die Kapazität der Zeitablenkplatten etwa 15 pF beträgt, fließen bei hohen Kippfrequenzen beachtliche Ströme. So beträgt der Strom für eine Leucht-Fleckgeschwindigkeit von 10 m/ $\mu$ sec  $I = C \cdot dV/dt = 2$  Amp. Das bedingt die Verwendung von Impulsröhren in einem sehr schnellen Kippteil. Die Schaltung eines Kippteils wird beschrieben, in dem die Kippspannung durch Integration (Kondensatoraufladung) eines starken schmalen Rechteckimpulses erzeugt wird. Als Impulsrohr wird die Tetrode 4 X 150 A mit einem Impulsspitzenstrom von etwa 2 Amp verwendet. Die Spannung am Ladeblock beträgt etwa 2000 Volt. Die Abweichung der Kippspannung von der Linearität ist nicht mehr als 5%. Die Impulsdauer ist von der Größenordnung einiger  $10^{-9}$ sec, die Impulsfolgefrequenz etwa 100 kHz. Macek.

**Myron A. Jeppesen.** *Counting Michelson interferometer fringes with a multiplier phototube.* [S. 624.]

**A. C. S. van Heel.** *High precision measurements with simple equipment.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 809—816, 1950, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung ebenda 41, 278, 1071. 1951, Nr. 4 (Apr.) u. Nr. 12. (Dez.) (Delft, Holland, Techn. Univ.) Die praktische An-

wendung eines auf YOUNG oder FRESNEL zurückgehenden Interferenzversuches ermöglicht eine Präzisionsjustierung dreier Punkte in eine Gerade. Der erste Punkt wird dabei durch die Mitte eines schmalen Spaltes, der zweite durch die Mitte eines zum ersten Spalt parallelen Doppelspaltes, der dritte Punkt durch den Schnittpunkt eines Fadenkreuzes, das mit einer Lupe betrachtet wird, verwirklicht. Durch Beobachtung der Interferenzen kann eine Genauigkeit von mindestens  $\pm 0,17$  Bogensekunden erreicht werden. Bei Ersatz des Doppelspaltes durch ein verhältnismäßig grobes Gitter kann das Verfahren zur Bestimmung der Richtung von Lichtstrahlen verwendet werden. Die praktische Verwertung der Methode zu genauen Winkelmessungen, zu sphärometrischen Messungen bei großen Radien, zur Prüfung der Ebenheit von Flächen mit einer Genauigkeit von  $\lambda/100$ , zur Ermittlung kleiner Abweichungen von der Beobachtungslinie, zur Bestimmung von Aberrationen und Homogenitätsfehlern und zu technischen Messungen an Bauwerken wird diskutiert.

Lange.

**C. Franx and A. C. S. van Heel.** *Precision alignment in daylight.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 277, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Delft, Holl., Techn. Univ.) Da die früher (s. voransteh. Ref.) beschriebene, aus einem einfachen Spalt, einem Doppelspalt und einer Lupe mit Fadenkreuz bestehende Anordnung zur genauen Messung kleiner Änderungen in der Lage von Bauwerken den Nachteil hat, daß infolge der meist gegen den hellen Himmel durchzuführenden Beobachtungen die verhältnismäßig lichtschwachen Interferenzen schwer zu erkennen sind, wird in der äußeren Brennebene der Lupe eine Lochblende angebracht, die nur die Bilder der beiden Spalte durchläßt, so daß das Auge des Beobachters nicht durch anderes Licht gestört wird. Mit einer Vergrößerung von 1,1 wird dann eine Genauigkeit von  $1/7$  Bogensekunden erreicht.

Lange.

**Fred A. McNally.** *Motion within a vacuum system.* Rev. Scient. Instr. 21, 813, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Boston, Mass., Jarrell-Ash Co., Res. Devel.) Zur beliebig einstellbaren Verdrehung einer Abschirmung bei der Herstellung aufgedampfter Filter in Vakuumanlagen wird ein Selsynempfänger über der Grundplatte der Glasglocke eingebaut. Die für den Antrieb notwendigen Zuleitungen zum Geber werden über einen in die Grundplatte vakuumdicht eingelassenen Amphenol-PM 8-Sockel eingeführt.

Lange.

**Maurice Spielman.** *A simple method for butt welding fine wires.* Rev. Scient. Instr. 22, 216—217, 1951, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Inst. Technol.) Ein einfaches Verfahren zum Verschweißen feiner Drähte für Thermolemente wird beschrieben. Die zu verbindenden Drahtenden werden mit Hilfe flachgefeilter Krokodilklemmen über einen Schmelzdraht aus Chromel von  $1/4$  Zoll Länge an den 25 V-Abgriff eines Netztransformators gelegt, mit Wasser befeuchtet und zusammengestoßen. Nach dem Einschalten des Transformators verschweißen sie, die Sicherung schmilzt durch und unterbricht den Strom. Eine geringe Abänderung des Verfahrens ermöglicht das Zusammenschweißen von Drähten verschieden starker Durchmesser.

Lange.

**George M. Chute.** *Remote control of positioning motors.* [S. 622.]

**Richard Y. Atlee.** *Electronic protection for war plants.* Electronics 24, 96—101, 1951, Nr. 8. (Aug.) Schaltungen für photoelektrische und kapazitive Alarmeinrichtungen, sowie für die Lärm- oder Geräuschemtdeckung werden diskutiert, wie auch Grenzschutzeinrichtungen. Bezüglich der photoelektrischen Schutzeinrichtungen wurde eine Norm über die Empfindlichkeit und Ansprechzeit herausgegeben, die verlangt, daß bei der geringsten einstellbaren Empfindlichkeit von der Einrichtung ein Signal ausgelöst werden muß, wenn ein zylindrischer Gegenstand von 6 Zoll (15 cm) Durchmesser, senkrecht zur Strahlachse mit einer Geschwindigkeit von 8,8 Fuß/sec (etwa 3 m/sec = 9 km/Stunde) durchwandert.



Für Wechsellichtanlagen werden Frequenzen zwischen 500 Hz und 1000 Hz vorgezogen. — Kapazitive Alarmanlagen werden mit Vorliebe im freien Gelände verwendet oder auf flachen Dächern.

Macek.

## 2. Mechanik

\*Clemens Schaefer. *Einführung in die theoretische Physik*. Erster Band. *Mechanik materieller Punkte, Mechanik starrer Körper und Mechanik der Kontinua (Elastizität und Hydrodynamik)*. [S. 506.]

\*Hans Ziegler. *Mechanik. III. Dynamik der Systeme*. [S. 507.]

K. Klotter. *Das Ausschlag-Zeit-Diagramm einer „einfachen Schwebung“*. [S. 648.]

Nicolas Minorsky. *Sur l'oscillateur non-linéaire de Mathieu*. [S. 648.]

Horst Tietz. *Die klassische Mechanik als Transformationstheorie*. Z. Naturforsch. 6a, 417—420, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Es wird auf anschauliche und elementare Weise die bekannte Tatsache gezeigt, daß die HAMILTONsche Theorie vollständig durch eine kanonische Transformation beschrieben werden kann.

Päsler.

O. Emersleben. *Die Schwingungsdauer eines umlaufenden Pendels als Analogon zum Potential eines Kreises*. [S. 649.]

R. Buckley and E. V. Whitfield. *Impulses and constraints in classical mechanics*. Appl. Scient. Res. (A) 1, 306—312, 1949. (Leicester, Engl., Univ. Coll.) Sind  $q_1, q_2, \dots, q_f$  die zur Beschreibung eines mechanischen Systems geeigneten generalisierten Koordinaten und ist  $T = \frac{1}{2} \sum_i \sum_k g_{ik} \dot{q}_i \dot{q}_k$  die kinetische Energie des Systems, so wird durch das Linienelement  $ds^2 = \sum_i \sum_k g_{ik} dq_i dq_k$  im

Konfigurationsraum eine Metrik festgelegt. Daraus ergibt sich eine Geometrie der Impulse und des auf das System einwirkenden Zwanges, worauf Verff. im einzelnen eingehen.

Päsler.

W. Schmidt. *Untersuchungen des für den schiefen Stoß elastischer Kugeln gültigen Reflexionsaxioms und einige Folgerungen daraus*. Z. angew. Math. u. Mech. 30, 182—184, 1950, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Rheydt.) Verff. geht von der von Beobachtungen her bekannten Erscheinung aus, daß bei einem schiefen Stoß eines elastischen Körpers gegen eine feste Stoßfläche die ursprüngliche Rotationsgeschwindigkeit des stoßenden Körpers geändert wird und stellt sich die Aufgabe, nachzuweisen, daß aus der Theorie dieser Effekt stets auftreten muß, im Gegensatz zu Literaturbemerkungen, nach denen eine Änderung der Rotation nur als möglich hingestellt wird. Die zu lösende Aufgabe besteht darin, bei vorgegebener Stoßgeschwindigkeit und vorgegebenem Einfallswinkel eines seiner Geometrie nach bekannten Körpers gegen eine Stoßfläche die drei Unbekannten: Reflexionswinkel, Translations- sowie Rotationsgeschwindigkeit des Stoßkörpers nach dem Stoß zu berechnen. Dies wird unter Benutzung der Energie, Drall- und Geschwindigkeitsgleichung durchgeführt. Mit Hilfe der gefundenen Ergebnisse wird der elastische schiefe Stoß von zwei Himmelskörpern und der schiefe Stoß auf flüssige Oberflächen (RICOCHETSCHUß) qualitativ diskutiert. Schließlich wird gezeigt, daß das bekannte optische Reflexionsgesetz nicht im Widerspruch mit den neuen hergeleiteten Formeln steht.

Päsler.

J. D. Eshelby, F. C. Frank and F. R. N. Nabarro. *The equilibrium of linear arrays of dislocations*. [S. 581.]

**Fritz Sauter.** *Der elastische Halbraum bei einer mechanischen Beeinflussung seiner Oberfläche. (Zweidimensionales Problem.)* [S. 649.]

**Robert Sauer.** *Über die Gleitkurvennetze der ebenen plastischen Spannungsverteilungen bei beliebigem Fließgesetz.* Z. angew. Math. u. Mech. **29**, 274—279, 1949, Nr. 9. (Okt.) (München.) Mit Hilfe der Charakteristikenmethode werden für das allgemeine Fließgesetz  $\sigma_v = f(\sigma_x, \tau)$  die Gleitkurvennetze der ebenen Spannungsverteilung berechnet, wobei Verf. zu Beziehungen gelangt, die denen bei den MACH-Netzen der ebenen wirbelfreien Überschallströmung analog sind. Auf den Spezialfall der Spannungsverteilung bei konstanter maximaler Schubspannung wird näher eingegangen. Päsler.

**A. Timpe.** *Spannungsfunktionen für die von Kugel- und Kegelflächen begrenzten Körper und Kuppelproblem.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 50—61, 1950, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Berlin-Charlottenburg.) Der durch den Tensorcharakter des Spannungs- bzw. Verzerrungszustandes bedingte verwickelte Bau der elastischen Grundgleichungen kann in den beiden zwar speziellen aber praktisch wichtigen Fällen des ebenen bzw. axialsymmetrischen Falles durch Einführung einer erzeugenden Funktion wesentlich vereinfacht werden. Diese ist eine der Bipotentialgleichung genügende Funktion, aus der durch Differentiation die Verschiebungskomponenten gefunden werden können. Nachdem Verf. in einer vorhergehenden Arbeit (Z. angew. Math. u. Mech. **28**, 161, 1948) mit Hilfe der Erzeugenden bereits torsionsfreie achsensymmetrische Deformationen von Rotationskörpern behandelt hat, wird in vorliegender Arbeit als weiteres Beispiel die erzeugende Bipotentialfunktion berechnet, die insbesondere zur Behandlung elastischer Probleme von von Kugel- bzw. Kegelflächen begrenzten Körpern geeignet ist. Insbesondere diskutiert Verf. das Kuppelproblem, anschließend wird auf Kegelprobleme eingegangen. Päsler.

**J. F. W. Bishop und R. Hill.** *A theory of the plastic distortion of a polycrystalline aggregate under combined stresses.* Phil. Mag. (7) **42**, 414—427, 1951, Nr. 327. (Apr.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Ziel der Arbeit ist es, den Zusammenhang zwischen den makroskopischen Spannungen und Deformationen in einem vielkristallinen Körper aus den Eigenschaften seiner einzelnen Kristallite (Körner) zu berechnen, wobei über die Ansätze von TAYLOR und KOCHENDORFER hinausgehend die gegenseitige Beeinflussung der Körner längs der Korngrenzen genau berücksichtigt werden soll. Zu diesem Zweck wird gezeigt, daß sich die Prinzipien der technologischen Mechanik, welche den Vielkristall als einen homogenen (nicht notwendig isotropen) Körper auffaßt, aus den Verformungsgesetzen für die Einkristalle ableiten lassen. Diese sind insbesondere die Existenz eines plastischen Potentials, bzw. geometrisch interpretiert die Existenz einer Fließfläche im 6-dimensionalen Raum der Spannungs-komponenten und das Prinzip der maximalen Arbeit, das besagt, daß die bei einer kleinen Zunahme der Deformationen bei dem wirklichen Spannungszustand geleistete Arbeit größer ist als bei einem beliebigen andern Spannungszustand. Die genaue Form der Fließfläche aufzustellen, stellt eine schwierige Aufgabe dar. Es werden daher, von einem besonderen Spannungszustand und einem besonderen Deformationszustand ausgehend, zwei Flächen angegeben, zwischen denen die Fließgrenze verläuft, so daß sich ein qualitatives Bild des Verlaufs derselben gewinnen läßt. Der Einfluß des BAUSCHINGEReffekts (Abhängigkeit der Fließfläche von der Spannungsrichtung, allgemein von der Vorgeschichte der Verformung) wird diskutiert. Für Einkristalle führt das Prinzip der maximalen Arbeit zu dem von TAYLOR benutzten, aber nicht unmittelbar bewiesenen Prinzip, daß beim Gleiten diejenige Kombination von fünf Gleitsystemen ausgewählt wird, für welche die Summe der Ableitungen den geringsten Wert besitzt. Wenn



die Verfestigung nicht in allen Systemen dieselbe ist, so lautet die Fassung etwas anders. Kochendörfer.

**A. Kepes.** *Un nouvel appareil de mesure du module élastique et du frottement interne des solides.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 136—138. (Paris, France, Cie de St-Gobain.) Es wird eine neue Methode zur Messung des Elastizitätsmoduls und der inneren Reibung fester Körper beschrieben. Die Methode beruht darauf, daß die zylindrische Probe, die am unteren Ende eingespannt wird, um ihre vertikalgerichtete Längsachse rotiert und am oberen Ende des Zylinders senkrecht zur Achse in einer festen Richtung eine Kraft  $F$  einwirkt, so daß die Achse um den Winkel  $\alpha$  in Richtung der Kraft verbogen wird. Aus der Größe von  $F$ , der Rotationsfrequenz, dem Winkel  $\alpha$  und den Dimensionen der Probe lassen sich dann die gewünschten Konstanten berechnen. v. Harlem.

**M. J. Druyvesteyn.** *The variation of the resistivity of some metals with elastic deformation.* [S. 590.]

**C. M. Hathaway and K. C. Rock.** *Dynamic strain measurement.* [S. 660.]

**Bernard Jaoul.** *Influence des impuretés sur la forme des courbes de traction.* C. R. 232, 595—596, 1951, Nr. 7. (12. Febr.) CRUSSARD und JAOL (Rev. Métallurgie 47, 589, 1950) haben festgestellt, daß sich die Neigung der Dehnungskurve eines Metalls bei einer für dieses kennzeichnenden Dehnung  $\varepsilon_p$  (1,5% bei Aluminium) unstetig ändert und entsprechend auch der Verformungsmechanismus, die Körner zerfallen in etwas gegeneinander geneigte Subkristallite. An Aluminium wird nun untersucht, wie sich  $\varepsilon_p$  bei Zulegierung löslicher Elemente ändert. Es ergibt sich, daß in einem doppelt logarithmischen Koordinatensystem  $\varepsilon_p$  längs einer Geraden mit der Atomkonzentration  $c$  zunimmt. deren Neigung für Kupfer, Silicium, Zirkon, Mangan, Wolfram und Magnesium  $\frac{1}{3}$  beträgt. Es ist somit  $\varepsilon_p = k\sqrt[3]{c}$ .  $k$  ergibt sich zu 0,22 mit Ausnahme von Magnesium, wo es den Wert 0,15 annimmt. Eisen (wenig löslich und leicht diffundierend) und Calcium (sehr große Atome) sind ohne Einfluß. Zur Erklärung dieser Befunde wird angenommen, daß die Fremdatome die Plätze der Versetzungen längs der Grenzfläche der Subkristallite einnehmen können und so im ersten Bereich der Verformung mehr Versetzungen gebildet werden müssen. bis die Aufteilung eintritt, die dann auch sehr fein ist. Kochendörfer.

**Preston B. Carwile.** *Maximum safe amplitude of several simple mechanical systems vibrating at resonant frequency.* [S. 650.]

**A. D. Le Claire.** *Anelastic measurements of diffusion coefficients in F. C. C. substitutional solid solutions.* Phil. Mag. (7) 42, 673—688, 1951, Nr. 330. (Juli.) (Harwell, Atom. Energy Res. Establ.) Substitutionsmischkristalle zeigen bei Schwingungsbeanspruchung mit konstanter Frequenz in Abhängigkeit von der Temperatur ein ausgeprägtes Maximum der Dämpfung (bei  $T = T_m$ ). Dies ist eine Folge davon, daß unter dem Einfluß der Spannungen Paare der gelösten Atome bevorzugt orientiert werden und bei  $T = T_m$  die Einstellung dieser Orientierung in Resonanz ist mit den periodischen Spannungsänderungen. Da die Einstellung ein Diffusionsvorgang ist, so läßt sich aus der Relaxationszeit  $\tau_R = 1/\omega$  ( $\omega$  Kreisfrequenz) ein Diffusionskoeffizient berechnen. Zunächst ist er gegeben durch  $D' = a^2/12\tau$ , wo  $\tau$  die mittlere Aufenthaltsdauer eines gelösten Atoms an einem Gitterplatz bezeichnet.  $\tau_R$  und  $\tau$  sind von derselben Größenordnung, ihr genauer Zusammenhang kann für eine gegebene Richtung der äußeren Kraft bezüglich der kristallographischen Achsen berechnet werden. Der so erhaltene Wert  $D'$  stimmt aber im allgemeinen nicht mit dem aus Diffu-

sionsmessungen sich ergebenden Wert  $D$  überein, da in letzterem noch die Wirkungen chemischer Affinitäten zwischen den Legierungspartnern und der Einfluß der verschiedenen Beweglichkeiten derselben enthalten sind. Neben diesen an  $D$  anzubringenden Korrekturen kommt noch eine weitere hinzu, wenn die Konzentrationen bei den Dämpfungs- und Diffusionsmessungen verschieden sind. Es ergibt sich dann  $D' = \{D/(1 + \partial \log \gamma / \partial \log c) + m\} \beta$ . Hierbei bezeichnen:  $\gamma$  den Aktivitätskoeffizienten der gelösten Komponente,  $c$  deren Konzentration,  $m$  die Konzentrations- und  $\beta$  die Beweglichkeitskorrektur. Die Rechnung wird für  $\alpha$ -Messing nach Dämpfungsmessungen von ZENER und KÊ und Diffusionsmessungen nach einer Zusammenstellung von KUBASCHESKI durchgeführt.  $D'$  ist hierbei bei allen Temperaturen (zwischen 300 und 800°C) rund 50% kleiner als  $D$ . Die Übereinstimmung zwischen den auf beide Arten erhaltenen Werten von  $D'$  ist gut. Die Vorzüge der Bestimmung aus Dämpfungsmessungen sind die Möglichkeit, die Messungen bei verhältnismäßig tiefen Temperaturen durchführen zu können und die kurzen Meßzeiten, die Nachteile, daß die Legierungsatome verhältnismäßig große Unterschiede in ihrer Größe besitzen müssen, die Konzentrationen nicht zu klein sein dürfen und der Zusammenhang zwischen  $\tau_R$  und  $\tau$  aufgestellt werden muß. Kochendörfer.

**Joseph Chatelet et Robert Cabarat.** *Sur les propriétés élastiques du chlorure de sodium.* C. R. 232, 2111—2112, 1951, Nr. 23. (4. Juni.) An Steinsalzproben wird durch Bestimmung der Eigenfrequenz der YOUNGSCHE Elastizitätsmodul bzw.  $s_{11}$  und  $s_{11} - s_{12} - \frac{1}{2} s_{44}$  bestimmt sowie aus der Dämpfung die innere Reibung. Es ergibt sich Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Autoren und keine systematische Abhängigkeit von der Herkunft der Proben. Die innere Reibung schwankt für die gleichen Proben zwischen 33 und  $0,8 \cdot 10^{-5}$ . Tempern der Proben, das die inneren Spannungen, soweit sie im polarisierten Licht sichtbar sind, zum Verschwinden bringt, vermindert relative Unterschiede der elastischen Parameter von  $1,5 \cdot 10^{-2}$  auf  $5 \cdot 10^{-4}$  und der inneren Reibung von 700% auf 75%. Die innere Reibung scheint nicht von der kristallinen Orientierung, wohl aber von der Unterstruktur abzuhängen. P. Brauer.

**J. Marx.** *Use of the piezoelectric gauge for internal friction measurements.* Rev. Scient. Instr. 22, 503—509, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Verf. diskutiert eine piezoelektrische Meßanordnung („driver-gauge“) für die Bestimmung der inneren Reibung. Dabei wird zusammen mit dem gewöhnlichen piezo-elektrischen Resonator noch ein Hilfsquarz benützt, wodurch die Messungen vereinfacht werden und vor allem die amplitudenabhängigen Dekremente über einen weiten Bereich der Dehnungsamplituden bestimmt werden können. Ein großer Fortschritt ist der, daß augenblickliche Werte des Dekrements erhalten werden, wodurch es möglich ist, die „transienten“ inneren Reibungsphänomene zu beobachten. Ebenfalls können sehr präzise mechanische Resonanzfrequenzen bestimmt werden. Die Arbeit enthält noch eine ausgiebige theoretische Betrachtung der Meßanordnung und eine numerische Durchrechnung eines speziellen Beispiels. Röh. m.

**J. Pittenger.** *Temperature dependence of internal friction of single crystals.* Phys. Rev. (2) 83, 872, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Es wurde die innere Reibung als Funktion der Temperatur für Kupfer, Magnesium und Aluminium-Einkristalle in einem Temperaturbereich von 20 bis 400°C bei Frequenzen von 4 bis 30 kHz und bei verschiedenen Dehnungsamplituden gemessen. Die Resonanzstäbe wurden magnetisch angeregt. Die Kupfer- und Magnesiumkristalle zeigen ein ausgeprägtes Minimum, wenn das Dekrement gegen die reziproke Temperatur ( $1/T$ ) aufgetragen wird; es tritt bei Magnesium leicht verwaschen bei etwa 60°C, bei Kupfer sehr scharf bei etwa



80°C auf, während bei Aluminium kein eindeutig feststellbares Minimum gefunden wurde. Röh.m.

**W. C. Overton jr. and R. T. Swim.** *The adiabatic elastic constants of rock salt.* Phys. Rev. (2) **84**, 758—762, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Für NaCl werden mittels longitudinaler und transversaler Ultraschallwellen (10 MHz) zwischen 60°K und 300°K die adiabatischen elastischen Konstanten bestimmt. Es ergab sich

$T(^{\circ}\text{K})$	0 (extrapol.)	60	100	200	300
$c_{11}(\text{dyn/cm}^2 \cdot 10^{11})$	5,750	5,730	5,613	5,216	4,828
$c_{12}$ „	0,986	0,986	0,992	1,134	1,276
$c_{44}$ „	1,327	1,327	1,325	1,290	1,273
$k(\text{cm}^2/\text{dyn} \cdot 10^{-12})$	3,89	3,90	3,95	4,01	4,07

Weitere Werte im Original. Die CAUCHY-Beziehung  $c_{12} = c_{44}$  wird erst bei Zimmertemperatur nahe erfüllt. Bei abnehmender Temperatur nimmt  $c_{44}$  wenig zu und  $c_{12}$  stark ab,  $c_{11}$  nimmt annähernd linear zu. Bei  $< 100^{\circ}\text{K}$  nimmt  $\delta c_{ij}/\delta T$  stark ab. Die DEBYEtemperatur berechnet sich zu  $292,6 \pm 0,5^{\circ}\text{K}$  bei  $T = 0^{\circ}\text{K}$ . P. Brauer.

**Richard La Torre and Waller George.** *Ultimate strength levels in copper wire.* Phys. Rev. (2) **83**, 871, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Es wurde mit einer früher beschriebenen Methode (s. diese Ber. **29**, 28, 1950) die Bruchfestigkeit von OFHC-Kupferdraht bei konstanten Dehnungsgeschwindigkeiten gemessen. Es ergab sich dabei, daß die wahre Bruchspannung über bestimmte Intervalle im wesentlichen unabhängig von der Dehnungsgeschwindigkeit ist und rasch von Niveau zu Niveau über schmale Intervalle der Dehnungsgeschwindigkeit wächst. Drei aufeinanderfolgende Spannungsniveaus wurden bei Zimmertemperatur bei Dehnungsgeschwindigkeiten von  $10^{-7} \text{ sec}^{-1} - 1 \text{ sec}^{-1}$  beobachtet. Die Lage des Bruchspannungsüberganges vom tiefsten Niveau zum nächst höheren kann durch eine Temperaturerhöhung der Probe zu höheren Dehnungsgeschwindigkeiten verschoben werden. Röh.m.

**H. L. Smith, J. A. Kies and G. R. Irwin.** *Rupture of plastic sheets as a function of size and shape.* Phys. Rev. (2) **83**, 872, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Verff. untersuchten die Rolle der aufgespeicherten elastischen Energie auf die Ausbreitung von spröden Brüchen. Sie fanden, daß die Bruchkraft sowohl eine Funktion der Dimensionen des Versuchsstückes als auch des Materials ist. Die Brüche wurden in Plexiglas- und Celluloseacetatplatten durch eine Kugeldurchbohrung herbeigeführt, während die Probe unter einer Zuglast stand. Man fand, daß die Anfangsspannung, die notwendig ist, um vollständigen Bruch herbeizuführen, mit abnehmender Probengröße und mit wachsendem Verhältnis von Breite zu Länge steigt. Bei einer bestimmten Spannung tritt dann Verzweigung des Bruchrisses auf, wobei die Rißlänge bis zum Beginn der Verzweigung eine lineare Funktion der Energie ist. Röh.m.

**Georges A. Homès et Jacques Gouzou.** *Note sur la localisation de l'origine de la rupture dans la traction de l'acier doux.* C. R. **232**, 596—598, 1951, Nr. 7. (12. Febr.) Zugversuche an weichem Stahl ergeben, daß der Bruch meist plötzlich eintritt und seinen Ausgangspunkt im Innern des Materials nimmt. Dies wird im besonderen dadurch belegt, daß Proben, die beim ersten Auftreten eines Oberflächenanrisses aus der Zugapparatur genommen und längs aufgeschnitten werden, eine starke Verbreiterung des Risses nach innen zeigen. Bei zerrissenen und wieder aneinandergesetzten Proben klaffen die Bruchränder innen weit auseinander. Nach Ansicht der Verff. ist zu prüfen, ob der Beginn des Bruches im Innern der Probe bei einsinniger Zugbeanspruchung eine ebenso allgemeine

Erscheinung darstellt, wie der Beginn an der Oberfläche bei Wechselbeanspruchung.  
**Kochendörfer.**

**A. P. Green.** *The use of plasticine models to simulate the plastic flow of metals.* Phil. Mag. (7) 42, 365—373, 1951, Nr. 327. (Apr.) (Sheffield, Brit. Iron Steel Res. Ass., Mech. Working Div.) Plasticin, eine Mischung von Mineralölen und mineralischen Füllstoffen, vorwiegend Calcit, zeigt bei Druckbeanspruchung eine Spannungs-Dehnungskurve, welche denjenigen von ideal plastischen Metallen (keine merkliche Verfestigung) ähnlich ist. Es ist daher zu erwarten, daß das Fließverhalten von Plasticin bei Beanspruchungen, bei denen der hydrostatische Anteil eine Kompression ist, demjenigen dieser Metalle ähnlich ist. Dies wird für ebene Formänderungen untersucht. Die Proben werden mit einem feinen Draht längs geteilt und auf die Trennflächen mit Tinte Koordinatennetze eingezeichnet. Ein feiner Überzug von Schlemmkreide verhindert das Verkleben. Es werden folgende Versuche angestellt: Pressen durch eine quadratische und eine keilförmige Düse; Eindringen eines Keiles und einer Reihe von Keilen auf eine ebene Oberfläche; Aufdrücken einer Platte auf ein flaches keilförmiges Stück. Die Deformationen der Koordinatennetze werden mit den nach der Theorie des Fließens zu erwartenden verglichen und in allen Fällen gute Übereinstimmung festgestellt.  
**Kochendörfer.**

**D. ter Haar.** *Visco-elastic behaviour.* Physica 17, 793, 1951, Nr. 8. (Aug.) (St. Andrews.) Eine Zuschrift an den Herausgeber der „Physica“ mit der Bitte, einige kritische Bemerkungen, die sich in einer früher (s. diese Ber. 30, 944, 1951) veröffentlichten Arbeit befinden, abzuändern.  
**Päsler.**

**Glenn M. Roe.** *Diffusion along grain boundaries.* [S. 581.]

**Dillen Mapother, H. Nelson Crooks and Robert Maurer.** *Self-diffusion of sodium in sodium chloride and sodium bromide.* [S. 582.]

**P. L. Grusin, Ju. W. Kornjew und G. W. Kurdjumow.** *Einfluß von Kohlenstoff auf die Selbstdiffusion des Eisens.* [S. 582.]

**P. Groen.** *Exact solution of eigenvalue problems arising in connection with the study of certain hydrodynamical or quantum-mechanical wave phenomena.* [S. 511.]

**J. Prigogine et P. Mazur.** *Sur deux formulations de l'hydrodynamique et le problème de l'hélium liquide II.* [S. 541.]

**P. Mazur et I. Prigogine.** *Sur l'hydrodynamique des mélanges liquides de He<sup>3</sup> et He<sup>4</sup>.* [S. 541.]

**Fritz Sauter.** *Der flüssige Halbraum bei einer mechanischen Beeinflussung seiner Oberfläche.* [S. 649.]

**N. A. Sleskin.** *Grundgleichungen der Bewegung eines deformierbaren Mediums aus Teilchen mit veränderlicher Masse.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 33—36, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Moskau, Lomonossow-Univ.) Verf. geht von der Annahme aus, daß sich mit jedem — räumlich und zeitlich fixierbaren — Teilchen, das die Geschwindigkeit  $\mathfrak{B}$  hat, eine gewisse Masse vereinigt (oder sich von ihm trennt), deren Geschwindigkeit  $\mathfrak{U}$  sich merklich von  $\mathfrak{B}$  unterscheidet. Daraus werden abgeleitet: die Gleichung der Massenänderung in einem festgehaltenen unendlich kleinen Volumen  $\partial \varrho / \partial t + \sum_1^3 \partial / \partial x_i (\varrho V_i + Q_i)$ , wo die  $V_i$  die Komponenten von  $\mathfrak{B}$  und die  $Q_i$  die Komponenten des Massenstroms  $\mathfrak{Q}$  sind; die Bewegungsgleichung  $\varrho d\mathfrak{B}/dt = \varrho \mathfrak{B} - \sum_1^3 \partial / \partial x_i [p_i - Q_i (\mathfrak{U} - \mathfrak{B})]$ .



wo die  $p_i$  die Spannungsvektoren sind; ferner die Gleichung der Impulsänderung  $\partial/\partial t \cdot (\rho \mathfrak{B}) = \rho \mathfrak{F} - \sum_1^3 \partial/\partial x_i [\rho V_i \mathfrak{B} + Q_i \mathfrak{U} - p_i]$ . Die Bedeutung der hiermit entwickelten Überlegungen für die Betrachtung turbulenter Bewegungen in Flüssigkeiten und Gasen wird hervorgehoben. Kirschstein.

**Hans Ertel und Carl-Gustav Rossby.** *Ein neuer Erhaltungssatz der Hydrodynamik.* Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1949, Nr. 1. 10 S. Das Geschwindigkeitsfeld einer sich in einem Potentialfeld bewegendes kompressiblen Flüssigkeit (spez. Volumen

$\sigma$ ) werde durch den Vektor  $\mathbf{v}$  beschrieben. Bedeutet ferner  $W = \int_{t_1}^{t_2} \mathfrak{Q} dt$  die

HAMILTONSche Prinzipalfunktion mit der auf die Masseneinheit bezogenen LAGRANGE-Funktion  $\mathfrak{Q} = E_{\text{kin}} - E_{\text{pot}}$ , so gilt der Erhaltungssatz

$\frac{d}{dt} \{ \sigma \operatorname{rot} \mathbf{v} (\mathbf{v} - \operatorname{grad} W) \} = 0$ . Er besagt, daß das in  $\{ \}$  stehende skalare Produkt längs jeder Bahnlinie den konstanten Wert  $(\sigma \operatorname{rot} \mathbf{v}, \mathbf{v})_{t=0}$  besitzt, da anfänglich wegen  $W = 0$  auch  $\operatorname{grad} W = 0$  ist. Die Richtigkeit dieses Satzes wird zunächst für Inertialsysteme, dann für rotierende Koordinatensysteme bewiesen. Abschließend wird die einfachere Form des Satzes angegeben, die er im Fall nichtkompressibler Flüssigkeiten annimmt. Päsler.

**S. Lundquist.** *On the stability of magneto-hydrostatic fields.* Phys. Rev. (2) **83**, 307—311, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Stockholm, Swed., Royal Inst. Technol.) Die von ALFVÉN begründete Theorie, die auf dem hydromagnetoelektrischen Effekt basiert, wurde u. a. zur Erklärung des Erdmagnetismus herangezogen (ELSSASSER und BULLARD). In diesem Zusammenhang entsteht die Frage nach der Stabilität eines statischen magnetischen Feldes in einer elektrisch leitenden Flüssigkeit (magneto-hydrostatisches Feld). Diese Frage wird in vorliegender Arbeit beantwortet. Verf. kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Instabilitäten durch Windung des ursprünglich homogenen Feldes hervorgerufen werden können. Päsler.

**L. H. Wilson, W. L. Sibbitt and M. Jakob.** *Flow of gases in porous media.* J. appl. Phys. **22**, 1027—1030, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Die Arbeit bringt einleitend einen kurzen Überblick über die theoretische Behandlung von Strömungserscheinungen durch Kapillarröhren. Die Grundgleichungen werden dann auf den Durchgang eines Gases durch ein poröses Medium angewandt und mit halbempirisch gefundenen Beziehungen kombiniert. Dadurch gelangen Verf. zu Formeln, die es gestatten, mit Kenntnis gewisser experimentell ermittelter Daten auf die Porengröße des durchströmten Mediums zu schließen. Päsler.

**E. F. Greene, G. R. Cowan and D. F. Hornig.** *The thickness of shock fronts in argon and nitrogen and rotational heat capacity lags.* J. Chem. Phys. **19**, 427—434, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Res. Lab.) In der vorliegenden Untersuchung wurden die Stoßfrontdicken in Argon (als Prototyp des idealen Kugelmoleküls, einatomig) und Stickstoff (zweiatomig, zusätzliche Energie für rotatorische Freiheitsgrade) bei MACHzahlen von etwa 1,12, 1,28 und 1,4 bei zwei verschiedenen Initialdrücken mittels einer Reflexionsmethode gemessen. Die Untersuchung stellt eine Fortsetzung früherer Experimente (G. R. COWAN and D. F. HORNIG, J. Chem. Phys. **18**, 1008, 1950) mit verbesserter Apparatur dar. Die benutzte Apparatur bestand aus einem Stoßwellenrohr von etwa 7 cm inneren Durchmesser bei 3 mm Wandstärke, welches aus vier je 61 cm langen Teilstücken zusammengesetzt war. Das optische

Beobachtungssystem, bei welchem ein Lichtstrahl bestimmter Wellenlänge (Interferenzfilter) unter definiertem Einfallswinkel nach Passieren von Flachglasfenstern (6 mm stark) den im Rohr sich fortpflanzenden Stoß trifft und nach Reflektion an diesem über ein ähnliches, jedoch inverses optisches System auf einen Photozellenverstärker mit anschließendem Oszillographen geleitet wird, ist ausführlich beschrieben. Um den Hauptnachteil der früheren Messungen, die schlechte Reproduzierbarkeit, zu beseitigen, wurden verschiedene Verbesserungen vorgenommen. 1. Herabsetzung der Schwankungen der Lichtquellenintensität (Kohlebogen). 2. Ersatz des Kupferdiaphragmas durch ein Messingdiaphragma von  $0,05 \times 0,125$  mm Dicke. 3. Weglassen der Auffangvorrichtung der Diaphragmateile nach dessen Bruch, d. h. bessere Ausbildung der Strömung. 4. Herstellung eines definierten Bruchdruckes (10% unter dem spontanen Bruchdruck). Damit konnte die durchschnittliche Streuung von 15 auf 8% herabgedrückt werden. Die Versuche fanden bei Temperaturen zwischen 24,5 und 27°C statt. Die Stoßstärke wurde über die Messung der Stoßgeschwindigkeit ermittelt. Da die Apparatur die Reflektions- und Geschwindigkeitsmessung nicht gleichzeitig gestattete, wurde diese in gesonderten Meßreihen bei ähnlichen Bedingungen mit Hilfe einer speziellen optisch-elektrischen Anordnung durchgeführt, und daraus die Stoßstärke errechnet. Die experimentellen Ergebnisse der Stoßfrontdicken bei Argon und Stickstoff, gemessen in Einheiten der mittleren freien Weglänge und in Abhängigkeit von der MACH-Zahl dargestellt, werden mit den theoretisch ermittelten Kurven von BECKER, THOMAS, MOTT-SMITH und WANG-CHANG verglichen, wobei die Voraussetzungen der einzelnen Näherungsverfahren kurz diskutiert werden. Die gefundenen Dicken sind bedeutend größer als die durch die THOMASSCHE Theorie vorausgesagten (J. Chem. Phys. 17, 444, 1949). Die beschriebenen Messungen sind dann noch dazu verwendet worden, um Stoßfrontunregelmäßigkeiten (distortions) bei Stickstoff auf Grund der Relaxation der rotatorischen Freiheitsgrade hinsichtlich der Wärmekapazität zu erklären. Es wird eine Stoßzahl von 20 angegeben, bis bei Stickstoff von Raumtemperatur die rotatorischen Freiheitsgrade den Zustandsänderungen folgen. Kraus.

Garbis H. Keulegan. *Wind tides in small closed channels*. Bur. Stand. J. Res. 46, 358—381, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung zweier Erscheinungen, die ein über einen schmalen mit Wasser gefüllten „Kanal“ streichender Wind erzeugt: 1. Die Veränderung der Wasseroberfläche und 2. der Formwiderstand der entstehenden Wellen. Nach einer (nur sehr kurz gehaltenen) theoretischen Einleitung wird sehr breit über Ergebnisse, die die experimentellen Untersuchungen zu dieser Frage zeitigten, berichtet. (Ausführliche Beschreibung der Experimentier-Apparatur und Darstellung der durchgeführten Messungen in 33 verschiedenen Diagrammen.) Päsler.

A. Berger und Maria Joerges. *Über Hexachlorbutadien und seine Gemische mit Hexadecan bzw. Mineralöl A*. [S. 543.]

R. W. Hoeppe. *A continuous flow, high temperature viscosimeter for drilling muds*. Rev. Scient. Instr. 22, 248—253, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Los Angeles, Calif., Nat. Lead Co., Res. Devel. Lab., Baroid Sales Div.) Ein Fließrohrviskosimeter zur Bestimmung der Viskositäten und Gelkräfte thixotroper Flüssigkeiten bei Temperaturen bis zu 250°F wird entwickelt. Die Versuchsflüssigkeit wird im geschlossenen Kreislauf durch eine Gummischlauchpumpe umgewälzt, die durch eine Druckplatte und zwei Quetschventile mit Hilfe einer Nockenwelle betätigt wird. Die Viskosität wird durch den Druckunterschied längs des Rohrweges bei konstanter Umlaufgeschwindigkeit der Flüssigkeit, die Gelkraft durch den

Differentialdruck, der zum Inangsetzen der Flüssigkeitsbewegung notwendig ist, gemessen. Nach einer Beschreibung der einzelnen Bestandteile des Gerätes werden die Arbeitsweise und die Eichung erläutert. Vergleiche experimenteller Ergebnisse mit den am STORMER-Viskosimeter erhaltenen Werten zeigen gute Übereinstimmung.

Lange.

**H. C. Brinkman.** *A calculation of the viscous force exerted by a flowing fluid on a dense swarm of particles.* Appl. Scient. Res. (A) 1, 27—34, 1949. (Amsterdam. Bataafsche Petroleum Maatschappij, Lab. N. V.) Es wird eine neue Berechnung der Reibungskraft durchgeführt, die eine strömende Flüssigkeit auf eine sich darin befindliche Anhäufung kleiner (kugelförmig vorausgesetzter) Teilchen ausübt. Dazu wird als Ausgangspunkt das etwas abgeänderte DARCYsche Gesetz gewählt, wodurch Verf. zu einer Beziehung zwischen Teilchengröße und Durchlässigkeit der Anhäufung gelangt. Ein Vergleich der aus der Theorie folgenden Ergebnisse mit von CARMAN durchgeführten Messungen zeigt keine vollständige Übereinstimmung. Die vom Verf. durchgeführten Überlegungen stehen mit den zum gleichen Thema von J. M. BURGERS (1942) dargestellten Betrachtungen in keinem Zusammenhang. (Vgl. auch nachstehendes Ref.)

Päsler.

**H. C. Brinkman.** *On the permeability of media consisting of closely packed porous particles.* Appl. Scient. Res. (A) 1, 81—86, 1949. (Amsterdam, Bataafsche Petroleum Maatsch., Lab. N. V.) Fortsetzung der in vorstehend referierter Arbeit durchgeführten Überlegungen, wobei nun die vorher angenommene Anhäufung von kleinen Teilchen durch einen sehr eng aneinanderliegenden Partikel-Haufen ersetzt wird. Diese Abänderung, die Verf. vornahm, weil seine ursprünglichen Ergebnisse teilweise von den experimentellen Daten abwichen, bedingt Zusatzterme mit gewissen noch unbekannten Konstanten, die Verf. nun so wählt, daß jetzt Übereinstimmung mit der Erfahrung besteht.

Päsler.

**Arthur K. Doolittle.** *Studies in Newtonian flow. I. The dependence of the viscosity of liquids on temperature.* J. appl. Phys. 22, 1031—1035, 1951, Nr. 8. (Aug.) (South Charleston, West Virg., Carbide Carbon Chem. Co., Div. Union Carbide Carbon Corp.) Die von WALTER und ANDRADE angegebenen Gleichungen zur Erklärung der Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Flüssigkeiten liefern zufriedenstellende Ergebnisse innerhalb eines begrenzten Temperaturbereiches. Verf. weist zunächst darauf hin, daß die Gleichungen zu falschen Ergebnissen führen, wenn man mit ihnen die Temperaturabhängigkeit von flüssigem Paraffin innerhalb eines sehr weiten Temperaturbereiches berechnet. Es wird daher eine neue Überlegung durchgeführt, die zu einer Viskosität-Temperatur-Beziehung führt, die, verglichen mit den bisher bekannten Meßergebnissen, durchweg Übereinstimmung aufweist.

Päsler.

**L. Prandtl,** unter Mitwirkung von **Fr. Vandrey.** *Fließgesetze normal-zäher Stoffe im Rohr. Ein Beitrag zur Rheologie.* Z. angew. Math. u. Mech. 30, 169—174. 1950, Nr.5/6. (Mai/Juni.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der Bestimmung der Durchflußmenge  $Q$  eines „normalzähen“ Stoffes durch ein gerades zylindrisches Rohr in Abhängigkeit vom Druckgefälle. Dabei ist unter „normalzäher“ Stoff ein solcher zu verstehen, dessen Deformationsgeschwindigkeit  $\dot{\gamma}$  sich mit der Schubspannung  $\tau$  durch die Beziehung  $\dot{\gamma} = A \sqrt[n]{\tau/B}$  verknüpft. Die für die Ausflußmenge  $Q$  gefundene Formel gestattet es dann, rückwärts aus experimentell gemessenen Daten die Stoffkonstanten  $A$  und  $B$  zu ermitteln.

Päsler.

**A. A. Schestakow.** *Einige Theoreme über die Instabilität im Sinne Ljapunows.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N.S.) (russ.) 79, 25—28, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Moskau, Elektromech. Dsershinski-Inst. Eisenbahning.) Kirschstein.



**H. Egger.** *Ermittlung der Auflagerdrücke in ebenen, äußerlich einfach statisch unbestimmten Fachwerken.* Z. angew. Math. u. Mech. **29**, 284—285, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Graz.) Mitteilung einer vereinfachten graphischen Methode zur Bestimmung der Auflagerdrücke an solchen Fachwerken, die nach Entfernung eines der festen Auflagergelenke den Beweglichkeitsgrad 2 hätten. Päsler.

**G. Sonntag.** *Berechnung des Spannungszustandes und Schlupfes beim Rollen deformierbarer Kugeln.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 73—83, 1950, Nr. 3. (März.) (München.) Anknüpfend an eine von H. FROMM (Z. angew. Math. u. Mech. **7**, 27, 1927) durchgeführte Überlegung über die Berechnung des Schlupfes beim Rollen deformierbarer Scheiben werden in vorliegender Arbeit die Spannungen, der Schlupf und die Reibungsarbeit in der Berührungsfläche rollender Kugeln bei Übertragung einer Tangentialfläche untersucht. Die Kugeln werden dabei als aus dem gleichen Werkstoff bestehend vorausgesetzt. Päsler.

**H. Dietz.** *Ein Verschiebungsplan für das räumliche Fachwerk.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 121—125, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Darmstadt.) Mit Hilfe der dualen Abbildung werden die in räumlich gelegenen Ebenen auftretenden Verschiebungsvorgänge der Raumknoten auf ebene Probleme zurückgeführt. Dadurch wird es möglich, in zwei ebenen Bildern (Grundriß und Dualbild) den räumlichen Verschiebungsplan eines Fachwerkes im Raum rein geometrisch durchzuführen. Das Verfahren hat zahlreiche Zeichenkontrollen, die der exakten Durchführung gute Stützen und dadurch eine ziemliche Sicherheit geben. (Zusammenfg. d. Verf.) Päsler.

**Marvin J. Pryor.** *Centripetal force and automobiles.* Phys. Rev. (2) **83**, 193, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York State Coll. Teachers.) Ein Tischmodell zur experimentellen Demonstration der Einwirkung der Zentripetalkräfte auf Automobile wird entwickelt. Auf einer mit Hilfe eines kleinen Motors angetriebenen horizontalen Scheibe ist eine in ihrer Neigung meßbare, die Straße darstellende Platte aufgehängt. Nach dem Aufsetzen eines Modellautos auf die Platte werden die Drehzahlen der Scheibe und die zugehörigen Neigungen der Platte beobachtet. Lange.

**Otto Emersleben.** *Die maximale Wurfweite auf horizontalen Ebenen bzw. konzentrischen Kugelflächen.* Technik **5**, 601—606, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Berlin-Zehlendorf.)

**E. George Stern.** *Fundamental considerations in the design of nailed structures.* Civ. Engng. **47**, 230—233, 1952, Nr. 549. (März.) (Blacksburg, Virg., Polytechn. Inst.) Schön.

**M. R. L'Hermite.** *Méthode d'auscultation des ouvrages par la détermination de la vitesse du son.* [S. 661.]

**Lennart A. Stenström.** *Three-dimensional potential gradient tank.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 281—285. (Linköping, Swed., Saab Aircraft Co.) Verf. entwickelte bei der Saab Aircraft Company, Linköping, Schweden, eine Apparatur, mit welcher die dreidimensionale Geschwindigkeitsverteilung (die für Flugzeugkonstrukteure von größtem Interesse ist) einer Potentialströmung um Flugzeugkörper und andere Modellkörper leicht und sehr genau bestimmt werden kann. Die Wirkungsweise der Apparatur beruht auf der bekannten Analogie des Geschwindigkeitspotentials einer Potentialströmung mit dem elektrischen Potential eines elektrischen Feldes bei Erfüllung der sonstigen Randbedingungen. Der Versuchstank bestand aus einem Glasrog von  $1050 \times 1050 \times 650$  mm, welcher auf einem Eisengestell gelagert war. An zwei gegenüberliegenden Seiten sind Elektrodenplatten angebracht (Wechselstrom 25 Volt,

433 Hz). Der Tank wird mit Wasser aus der Wasserleitung gefüllt. Über dem Tank verläuft ein Kreuzsupport, auf welchem sich der Meßkopf (mechanischer Differentiator) mit einer Platinsonde zur Abtastung des elektrischen Feldes befindet. Die Sonde besteht aus einer Glaskapillare mit darin laufendem Platindraht, der an dem aus der Kapillare ragenden Ende zu einer kleinen Kugelelektrode verschmolzen ist. Parallel zum Haupttank ist ein kleiner Hilfstank mit Hilfssonde geschaltet. Die Potentialänderung bei Verschiebung der Sonde im Haupttank in irgendeiner Richtung  $x, y, z$  wird durch die entsprechende Verschiebung der Hilfssonde im Hilfstank mit bekannter Feldstärke  $E_0$  kompensiert. Damit kann man die elektrischen Feldstärken jedes Feldpunktes um das aus Isoliermasse bestehende wasserfeste Modell und daraus die hydrodynamischen Geschwindigkeitskomponenten erhalten. Die Verwendung dieses Tanks ist ähnlich der eines Windkanals niedrigen Unterschalls. Die Modellgröße muß klein im Verhältnis zu den Tankdimensionen sein. Die Modellherstellung, welche ausführlich beschrieben wird, ist im Vergleich zu den Modellen für Windkanaluntersuchungen sehr einfach. Es werden einige Meßresultate mitgeteilt. Vor jeder Messung wird die Apparatur mit Hilfe der gleichförmigen Strömung um eine Kugel geeicht. Die Meßgenauigkeit in bezug auf das Geschwindigkeitsverhältnis  $u/u_\infty$  wird mit 0,2% angegeben. Durch geeignete Maßnahmen (starrer Tank erschütterungsfrei aufgestellt und mit einem Hochpräzisionsmeßkopf versehen) scheint eine Genauigkeit von 0,05% zu erreichen Kraus.

**T. B. Schillo.** *Airborne submarine detection systems.* [S. 653.]

**R. S. Butts.** *Miniature radar transponder beacon.* [S. 653.]

**C. H. Johansson.** *Photographic recording of ultra-high speed phenomena.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 132—135. (Stockholm, Swed., Nitroglycerin AB, Phys. Res. Lab.) Die vorliegenden Ausführungen sind ein Auszug aus einem vorläufigen Bericht mit dem Titel: The state of a detonating explosive and the velocity of the ejected gases. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Ark. fys. 1, 563—567, 1950. Zur photographischen Registrierung schnell ablaufender Vorgänge, insbesondere der Detonationsgeschwindigkeit und der Frontgeschwindigkeit der Explosionsgase werden zwei grundsätzlich bereits gut bekannte Methoden beschrieben, die hinsichtlich der Entwicklung der Apparatur, ihrer Anwendung und der gewonnenen Erfahrung von allgemeinem Interesse sein dürften. Die erste Methode ist die Moment-Schlierenphotographie mit gewöhnlicher Kamera und Flash-Lampe; die zweite benutzt zur Auflösung der Vorgänge einen rotierenden Spiegel. Bei der Schlierenmethode wurde das Licht einer punktförmigen oder auch Parallellicht aussendenden Lichtquelle von einem Hohlspiegel reflektiert und durch die detonierende Ladung (zylindrische Form  $l = 15$  mm,  $d = 11$  mm, PETN) geschickt, die auf halbem Weg zwischen Spiegel und Kamera angebracht ist. Lichtquelle, Kamera und Zubehör sind durch eine Ziegelmauer vom Explosionsraum getrennt. Die Zeitdauer eines Blitzes von Standard-Flash-Lampen wurde durch geeignete Wahl der Spannung, Kapazität und Apertur bis auf  $4 \mu\text{sec}$  reduziert. Für Vorgänge, die schneller als 1000 m/sec verlaufen, wurde als Lichtquelle eine mit Hochspannung betriebene Funkenstrecke benutzt, deren Auslösung über die ionisierenden Gase eines Zünders geschah, der gleichzeitig mit der Initialzündung (Bleiazid) durch die Entladung eines weiteren Hochspannungskondensators ausgelöst wurde. Die Zeitverzögerung zwischen Ladungszündung und Blitzbeginn wurde durch die Länge des Zünders (TNT in Bleihülle oder PETN in einer Hülle aus Kunststoff) reguliert. 6,6 mm entsprach  $1 \mu\text{sec}$ . Es wurden Aufnahmen von Explosionen, Schrotschüssen, Ausströmung von Explosionsgasen aus einer Düse und der

Stoßwellenbildung in einer Plexiglasplatte gemacht. Die bei der zweiten Methode benutzte Vakuumkamera mit rotierendem Spiegel wurde von G. GUSTAFSEN entworfen. Die Kupplung zwischen Motor- und Spiegeldrehachse geschieht magnetisch. Die Synchronisierung wird mittels eines Kathodenstrahloszillographen und zweier Photozellen kontrolliert, wozu einmal das vom Drehspiegel und zum andern das von einem auf der Motorwelle angebrachten Hilfsspiegel reflektierte Licht dient. Die Versuche haben gezeigt, daß es nicht notwendig ist, den Spiegel im Vakuum laufen zu lassen. Es geht auch viel einfacher in Luft von Atmosphärendruck. Maximale Rotationsgeschwindigkeit 30 000 Touren entsprechend einer Bildgeschwindigkeit auf dem Film von 1500 m/sec. Die Kameralinse hat eine Brennweite von 50 cm. Der Objektstand war 5- bis 10mal größer. Die Synchronisation zwischen Explosion und Belichtung geschieht mittels einer an der Spiegelachse mitlaufenden Elektrode und einer mit der Kamera festverbundenen Elektrode. Zündung und Belichtung erfolgen dann in der bereits angedeuteten Weise, wenn die bewegte Elektrode an der stillstehenden vorbeiläuft. Von den bisher mit dieser zweiten Meßmethode erhaltenen Resultaten ist das Ergebnis der Untersuchung über die Abhängigkeit der Frontgeschwindigkeit der Explosionsgase vom umgebenden Druck von Bedeutung. Die Detonationsgeschwindigkeit ist fast für alle Drucke dieselbe (Mittelwert 7400 m/sec), während der Anfangswert der Frontgeschwindigkeit bei Atmosphärendruck etwa gleich der Detonationsgeschwindigkeit ist, wächst die Frontgeschwindigkeit bei 5 mm Hg auf einen Wert größer als 20 000 m/sec.

Kraus.

Edwin A. Goldberg. *Step multiplier in guided missile computer.* [S. 513.]

E. Rabinowicz. *A study of metal transfer during sliding, using radioactivation analysis.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 939—940, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Cambridge, Res. Lab. Phys. Chem. Rubbing Solids, Dep. Phys. Chem.) Ein Stahl- und ein Cu-Stück, die sich mit Flächen von 1,5 cm<sup>2</sup> unter einer Last von 2 kg mit einer Geschwindigkeit von 0,1 cm/sec 0,5 cm weit aufeinander entlang bewegt hatten, wurden im Pile bestrahlt. Einige Stunden nach der Bestrahlung wurde eine photographische Aufnahme der Strahlung des Stahlstückes gemacht mit einer Expositionszeit von 10 sec. Wegen des großen Unterschiedes in der spezifischen Aktivität (Cu 50 mC/g, Fe 11  $\mu$ C/g) waren die Cu-Reste, die am Stahl hängen geblieben waren, stark gegenüber dem Untergrund geschwärzt. Die Strahlung der Cu-Probe wurde zwei Wochen nach der Bestrahlung im Pile photographiert, wobei die Cu<sup>64</sup>-Strahlung abgeklungen war und abgesehen von einem von Verunreinigungen herrührenden Untergrund die an der Fläche hängen gebliebenen Stahlreste gut erkennbar waren. Es zeigte sich, daß die Cu-Partikel auf der Stahlfläche größer, die Stahlpartikel auf der Cu-Fläche aber weit zahlreicher waren. Allgemeinere Schlüsse können aus diesen Beobachtungen noch nicht gezogen werden.

G. Schumann.

F. Heidebroek. *Zahnradforschung und Schmierstoff.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 1012—1014, 1951, Nr. 32. (11. Nov.) (Dresden.)

Schön.

### 3. Wärme

\*Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgeg. vom Gmelin-Institut, System-Nummer 3. Sauerstoff. Lieferung 2. Vorkommen, Technologie. [S. 505.]

M. J. Steenland, D. de Klerk, J. A. Beun and C. J. Gorter. *The magnetic behaviour of copper potassium tutton salt at very low temperatures: a correction and an addition.* Physica **17**, 161—163, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Leiden, Nederl. Kamer-



lingh Onnes Lab.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. 29, 1188, 1950) über die thermodynamische Temperaturskala von  $\text{CuK}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  war in den Entropieberechnungen ein Versehen unterlaufen. Die berichtigten Ergebnisse werden mit den Resultaten anderer Untersuchungen verglichen. Die Ergebnisse könnten bei den tieferen Temperaturen noch immer mit nicht unerheblichen Fehlern behaftet sein, falls die Erwärmung in einem magnetischen Wechselfeld auch hier von der Kristallorientierung abhängen sollte, so wie es nach Messungen von GARRETT für Einkristalle aus Kobaltammoniumsulfat der Fall ist.

Schoeneck.

**R. B. Dingle.** *The Bose-Einstein statistics of particles, with special reference to the case of low temperatures.* Proc. Cambridge Phil. Soc. 45, 275—287, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Verf. konstruiert zunächst, wie FOWLER, eine Funktion  $Z_\omega$  einer komplexen Variablen  $\omega$ , in deren Potenzreihenentwicklung nach  $\omega$  der Faktor von  $\omega^N$  die Zustandssumme  $Z$  einer Gesamtheit von  $N$  BOSE-Teilchen darstellt.  $Z$  läßt sich dann bekanntlich als Integral im Komplexen schreiben. Wie üblich, wertet Verf. (Anhang 1) das Integral nach der Sattelpunktmethode aus und erhält somit eine semikonvergente Entwicklung für  $Z$ . Neu ist aber jetzt, daß Verf. für  $Z$  eine exakte Darstellung geben kann, die er aus der Partialbruchzerlegung der obengenannten „erzeugenden“ Funktion  $Z_\omega$  herleitet. Aus  $Z$  folgen dann durch entsprechende Differentiationen in bekannter Weise die mittleren Besetzungszahlen, die Schwankungsquadrate und auch höhere Momente. Behandelt werden die Fälle, daß die Energieniveaus nicht entartet sind, d. h. das statistische Gewicht 1 besitzen und daß ein beliebiges Niveau das statistische Gewicht 2 und alle anderen das statistische Gewicht 1 besitzen. Der Vorzug der neuen Methode vor der bisherigen besteht darin, daß alle Differentiationen erlaubt sind, während man die semikonvergenten Entwicklungen nicht ohne weiteres gliedweise differenzieren darf. — Physikalisch neue Aussagen kann Verf. hier noch nicht machen. Er stellt solche aber in einer weiteren Arbeit in Aussicht. Hier kommt es vielmehr auf die Begründung einer besseren mathematischen Methode an. G. U. Schubert.

**H. N. V. Temperley.** *Statistical mechanics and the partition of numbers. I. The transition of liquid helium.* Proc. Roy. Soc. London (A) 199, 361—375, 1949, Nr. 1058. (7. Nov.) (Cambridge, Univ., King's Coll.) Das wichtigste Problem der statistischen Mechanik, die Bestimmung der mittleren Besetzungszahlen  $n_j$  der Energieniveaus  $\epsilon_j$ , behandelt Verf. mit Hilfe von Methoden, wie sie in der Zahlentheorie benützt werden, um festzustellen, wieviel Möglichkeiten es gibt, eine Zahl unter gewissen Bedingungen als Summe anderer Zahlen darzustellen. Dabei wird auf die Arbeiten von HARDY und RAMANUJAN zurückgegriffen. Zunächst untersucht Verf.  $N$  BOSE-Teilchen, deren Energieniveaus äquidistant sind. Er berechnet die  $n_j$  und vergleicht sie mit der üblichen BOSE-Formel. Diese ist für hohe und für ganz tiefe Temperaturen richtig, für ein Zwischengebiet jedoch nicht, so daß die Theorie der EINSTEIN-Kondensation verbessert werden muß. Eine Kondensation der Teilchen in den tiefsten Energiezustand findet zwar statt, aber die spezifische Wärme ist bei Beginn der Kondensation stetig. Bei der Untersuchung des idealen BOSE-Gases können für hohe Temperaturen zahlentheoretische Formeln benutzt werden, jedoch läßt sich für tiefe Temperaturen nur aussagen, daß sich das ideale BOSE-Gas qualitativ so verhält wie das System mit äquidistanten  $\epsilon_j$ . Verf. schlägt für das flüssige Helium ein Zellenmodell vor, bei dem die einzelnen Atome innerhalb einer von den Nachbaratomen gebildeten Zelle bleiben. Verf. kommt so ungefähr zur richtigen  $\lambda$ -Temperatur. Er stellt zur letzteren Frage weitere Arbeiten in Aussicht.

G. U. Schubert.

**R. J. Lunbeck and A. J. H. Boerboom.** *On the second virial coefficient of gas mixtures.* Physica 17, 76—80, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, Nederl., Gemeente-Univ., Van der Waals Lab.) Die Kraftwirkung zwischen verschiedenen Molekülen kann aus der Kompressibilität der Gasmischung in Abhängigkeit von der Temperatur oder aus der Volumenveränderung beim Mischen der Gase ermittelt werden. Die hierbei erzielbare Genauigkeit ist aber noch unzureichend. Die Autoren werden durch ein rechnerisches Verfahren zu einem Ausdruck für die intramolekulare potentielle Energie geführt, dessen Folgerungen mit den bisher vorliegenden Beobachtungen verträglich sind. Es wird nämlich in der Formel von Lennard-Jones (vgl. vorstehendes Ref.) statt der für einheitliche Gase geltenden Werte  $\epsilon_{11}$ ,  $\sigma_{11}$ ,  $\epsilon_{22}$ ,  $\sigma_{22}$  für die Mischung nicht polarer Moleküle  $\sigma_{12} = 0,5(\sigma_{11} + \sigma_{22})$  und  $\epsilon_{12}^0 = \epsilon_{11} \cdot \epsilon_{22}$  gesetzt. Diese Ausdrücke sind durch Zusatzglieder zu erweitern, wenn eine der Komponenten ein elektrisches Dipolmoment  $\mu$  besitzt und für die andere Komponente die Polarisierbarkeit  $a$  angegeben werden kann. Henning.

**R. J. Lunbeck and C. A. ten Seldam.** *On the second and third virial coefficient of methyl fluoride.* Physica 17, 788—792, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van der Waals Lab.) Um die Virialkoeffizienten für Moleküle mit elektrischen Dipolen berechnen zu können, muß die Lennard-Jones'sche Formel für die intramolekulare potentielle Energie  $\varphi$  zweier Moleküle im Abstand  $r$ , nämlich der Ausdruck  $\varphi = 4 \cdot \epsilon \cdot [(\sigma/r)^{12} - (\sigma/r)^6]$ , durch ein additives Glied ergänzt werden, das neben dem Dipolmoment  $\mu$  die gegenseitige Lage der Dipolachsen beider Moleküle enthält. Durch Integration über alle denkbaren Lagen gewinnt man die zweiten und dritten Virialkoeffizienten. Mit  $s = 12$  ist eine Tabelle berechnet, aus der man die mit dem zweiten Virialkoeffizienten  $B$  proportionale Größe  $B^* = B/(N \cdot \sigma^3)$  als Funktion einer der Temperatur  $T$  proportionalen Größe  $T^* = k \cdot T/\epsilon$  (zwischen  $T^* = 0,3$  und  $3,0$ ) berechnen kann, falls die mit dem Dipolmoment  $\mu$  proportionale Größe  $\mu^* = \mu/(\epsilon^{1/2} \cdot \sigma^{3/2})$  zwischen 0 und 2,0 liegt. Bei Methylfluorid ( $\text{CH}_3\text{F}$ ), für das  $\mu = 1,82 \cdot 10^{-18}$  CGS beobachtet wurde, erhält man den besten Anschluß der Theorie an die experimentell ermittelten Virialkoeffizienten mit  $\epsilon = 2,86 \cdot 10^{-14}$  erg,  $\sigma = 3,36$  Å,  $\mu^* = 1,74$ . Für das nicht polare Methan gilt  $\epsilon = 2,06 \cdot 10^{-14}$  erg,  $\sigma = 3,74$  Å,  $\mu^* = 0$ . Henning.

**G. A. Smolenski, M. A. Karamyschew und K. I. Rosgatschew.** *Seignetteelektrische Eigenschaften einiger fester Lösungen.* [S. 587.]

**H. H. Schofield.** *The control and application of the expansion characteristics of metals and alloys.* [S. 664.]

**Richard E. Powell and Wendell M. Latimer.** *The entropy of aqueous solutes.* J. Chem. Phys. 19, 1139—1141, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Für die partielle molare Standardentropie  $S$  eines einatomigen Ions in wäßriger Lösung wird der Ausdruck  $S = 3R \cdot \ln M/2 + 37 - 270 Z/r_e^2$  erhalten, entsprechend  $S = S_i + 3R \cdot \ln M/2 + 10 - 0,22 V_M$  für einen Nichtelektrolyten in wäßriger Lösung. Darin bedeuten:  $Z$  = Absolutwert der Ionenladung,  $r_e$  = effektiver Ionenradius,  $V_M$  = Molvolumen,  $S_i$  = innere molare Entropie (Rotations-, Schwingungs- und Elektronenentropie). Die Gültigkeit der Beziehungen wird an Hand zahlreicher Literaturdaten gezeigt. O. Fuchs.

**Koichi Kobayashi.** *Heat capacity and lattice defects of silver chloride.* [S. 581.]

**Marcel Véron.** *Champs thermiques et flux calorifiques. I. Partie. Étude graphique des régimes permanent et variable.* Bull. Techn. Soc. Franç. Constr. Babcock

& Wilcox 1950, S. 1—150, Nr. 23. (Okt.) Berichtigung ebenda 1951, S. 273—276, Nr. 24. (Nov.)

**Marcel Véron.** *Champs thermiques et flux calorifiques. 2. Partie. Méthodes procédant de l'étude graphique en régime variable.* Bull. Techn. Soc. Franç. Constr. Babcock & Wilcox. 1951, S. 157—272, Nr. 24. (Nov.) Schön.

**I. Prigogine et P. Mazur.** *Sur deux formulations de l'hydrodynamique et le problème de l'hélium liquide II.* Physica 17, 661—679, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Bruxelles, Belg., Univ. Libre, Fac. Sci.) Die Hydrodynamik einer aus mehreren Komponenten bestehenden Flüssigkeit kann mittels der Methoden der Thermodynamik irreversibler Prozesse auf zwei verschiedene Weisen formuliert werden. Die erste Formulierung bekommt man, wenn man annimmt, daß die GIBBSsche fundamentale Formel für die Entropie pro Masseneinheit des Systems bei Anwendung auf die Bewegung des Schwerpunktes des Systems gültig bleibt; nach statistischer Auffassung entspricht dies einem angenäherten Gleichgewicht in der Geschwindigkeitsverteilung um die mittlere Massengeschwindigkeit, d. h. einer normalen Impulsübertragung zwischen den verschiedenen Komponenten. Diese erste Formulierung enthält die klassische STOKES-NAVIER-Gleichung für die Hydrodynamik einer Flüssigkeit. Eine zweite Formulierung wird unter der Annahme erhalten, daß die Impulsübertragung zwischen den verschiedenen Komponenten eine kleine Störung oder sogar zu vernachlässigen ist. Dies entspricht statistisch einem angenäherten Gleichgewicht in der Geschwindigkeitsverteilung um die makroskopische Geschwindigkeit jeder Komponente oder „Flüssigkeit“. Wenn man daher annimmt, daß die GIBBSsche Formel für die Entropie der Masseneinheit jeder Flüssigkeit noch gültig ist, wenn sie auf die makroskopische Bewegung aller Flüssigkeiten angewendet wird, kann man eine neue Reihe hydrothermodynamischer Beziehungen ableiten. Wenn man den so entwickelten Formalismus auf das Zweiflüssigkeitenmodell des flüssigen He II anwendet, ergeben sich die GORTERSchen Bewegungsgleichungen für die normale und die superfluide Flüssigkeit. Schoeneck.

**P. Mazur et I. Prigogine.** *Sur l'hydrodynamique des mélanges liquides de He<sup>3</sup> et He<sup>4</sup>.* Physica 17, 680—693, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Bruxelles, Belg., Univ. Libre, Fac. Sci.) Die hydrothermodynamische Behandlung von Systemen aus mehreren Flüssigkeiten, die auf der Annahme eines Verbotes der Impulsübertragung beruht, wird auf den Fall ausgedehnt, daß jede Flüssigkeit aus mehr als einer Komponente besteht. Die Theorie zeigt, daß Bewegungsgleichungen für jede Flüssigkeit aufgestellt werden können, während Diffusionsgleichungen die relativen Bewegungen der zu einer Flüssigkeit gehörenden Komponenten um den Schwerpunkt dieser Flüssigkeit beschreiben. Die Resultate werden auf flüssige Mischungen von He<sup>3</sup> und He<sup>4</sup> angewendet, wobei vorausgesetzt wird, daß diese Gemische aus einer normalen Flüssigkeit, welche He<sup>3</sup> und den normalen Anteil von He<sup>4</sup> enthält, und einer Supraflüssigkeit mit He<sup>4</sup> als einziger Komponente bestehen. Mehrere in diesem System auftretende Effekte werden quantitativ untersucht. Schoeneck.

**Tsunemaru Usui.** *On the thermodynamic equation of motion of the two fluid model of helium II.* Physica 17, 694—702, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Gen. Cult., Phys. Dep.) Die allgemeine Thermodynamik irreversibler Prozesse in flüssigem He II wird formal auf der Grundlage des Zweiflüssigkeitenmodells behandelt. Die thermodynamischen Bewegungsgleichungen, die so unter der Annahme örtlichen thermostatischen Gleichgewichts gefunden werden, stimmen in ihren wesentlichen Zügen mit denen von GORTER überein. Auf Grund des „thermostatischen Modells“ werden Formeln für die Wellenausbreitung abgeleitet. Schoeneck.



**I. M. Chalatnikow.** *Effektive Maße von He<sup>3</sup> und die Geschwindigkeit des zweiten Schalls in Lösungen von He<sup>3</sup> in He<sup>4</sup>.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **79**, 57—59, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. UdSSR, Wawilow-Inst. phys. Probl.) Für verdünnte Lösungen von He<sup>3</sup> in He<sup>4</sup> hatte POMERANTSCHUK (J. exp. theor. Phys. (russ.) **19**, 42, 1949) folgende Gleichung für die Geschwindigkeit  $c_2$  des 2. Schalls abgeleitet:  $c_2^2 = \varrho_s / \varrho_n \cdot [(S_0 + K x / m_3)^2 T / (C_0 + 3 K x / 2 m_3) + K T x / m_3]$ . Hierin bedeuten  $\varrho_n$  die Dichte der normalen und  $\varrho_s = \varrho - \varrho_n$  die Dichte der superfluiden Phase,  $S_0$  und  $C_0$  Entropie und Wärmekapazität von reinem He II,  $x$  die Konzentration  $N_3 m_3 / (N_4 m_4 + N_3 m_3)$ ,  $N_3$  und  $N_4$  sowie  $m_3$  und  $m_4$  die Anzahl und die Massen der He<sup>3</sup>- und He<sup>4</sup>-Atome. Da in die Größe  $\varrho_n$  die effektive Masse  $\mu$  von He<sup>3</sup> in der Lösung eingeht, die nur dann temperaturunabhängig ist, wenn dem Energieminimum der Impuls 0 entspricht, so kann man aus den Daten von LYNTON und FAIRBANK (Phys. Rev. (2) **80**, 1043, 1950), die eine Konstanz von  $\mu$  bis auf 5% beweisen, schließen, daß die Energie von He<sup>3</sup> in der Lösung sich durch  $E = p^2 / 2\mu$  ausdrücken läßt. Auf Grund dieses Ergebnisses wurde die Abhängigkeit der Geschwindigkeit  $c_2$  von  $N = \frac{N_3}{\bar{N}_4 + N_3}$  mit der Temperatur als Parameter berechnet und für  $N = 0$  bis 5% graphisch dargestellt. Kirschstein.

**T. A. Ssanina, A. A. Ssanin und A. M. Titow.** *Über die Wärmeverhältnisse in der Anode von leistungsstarken Impulsröhren.* [S. 622.]

**Kathryn A. McCarthy and Stanley S. Ballard.** *New data on the thermal conductivity of optical crystals.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 288, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Verbesserung einer bereits früher beschriebenen Apparatur zur Messung der thermischen Leitfähigkeit von Kristallen. Gemessen wurde die Leitfähigkeit des Saphirs, von Rutil, Caesiumbromid usw. Dziobek.

**K. Mendelssohn und H. M. Rosenberg.** *The thermal conductivity of cadmium in a magnetic field at low temperatures.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1057—1058, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Im Gegensatz zu Au, Mo, Rh und U zeigte Cd eine ausgeprägte Abnahme der Wärmeleitfähigkeit mit wachsender Feldstärke, die abgesehen von den niedrigsten Feldstärken linear erfolgte. Der Effekt trat stark hervor, wenn das Feld senkrecht zum Temperaturgradienten lag, sehr viel weniger, wenn beide parallel waren. Der Widerstand war beim stärksten untersuchten Feld (3800 Gauß) bei 4.4° K 5mal und bei 2.2° K mehr als 7mal so groß wie ohne Feld. G. Schumann.

**\*W. W. Barkas.** *The swelling of wood under stress. A discussion of its hygroscopic, elastic and plastic properties.* [S. 507.]

**M. Balicki, E. G. Kendall and W. H. Orthman.** *A suspended graphite-spiral furnace.* Metal Progr. **60**, 72—74, 1951, Nr. 2. (Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Schön.

**Mackenzie Lounsbury.** *A constant-level control for liquid nitrogen.* [S. 525.]

**J. Darby, J. Hatton, B. V. Rollin, E. F. W. Seymour and H. B. Silsbee.** *Experiments on the production of very low temperatures by two-stage demagnetization.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 861—867, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) An Stelle des bei den ersten Versuchen (s. diese Ber. **33**, 957, 1951) für die zweite Stufe verwendeten Kupferkaliumsulfat wurden, weil dieses merkliche Kern- und Austauschwechselwirkungseffekte zeigt, Mischkristalle von Kaliumchromalaun (5%) und Kaliumaluminiumalaun benutzt. Mit einem Magnetfeld von 4200 Gauß wurden so etwa 0.003° K erreicht, wofür man bei einer einstufigen Entmagnetisierung annähernd die vierfache magnetische Feld-

stärke benötigen würde, mit 9000 Gauß etwa  $0,001^\circ\text{K}$ . Im letzten Fall blieb die Temperatur 40 min unter  $0,01^\circ\text{K}$ . Die Wärmeisolation konnte so verbessert werden, daß der Wärmestrom schließlich nur 1 erg/min betrug. Die unerwünschte Wärme stammte zum wesentlichen Teil aus Reibungseffekten, die durch Schwingungen des Systems verursacht wurden und durch Isolierung der inneren Apparatur gegen alle mechanischen Schwingungen, die insbesondere von den Vakuumpumpen herrührten, beseitigt werden konnten. Es war möglich, mit der Anordnung mehrmals hintereinander die zweite Stufe zu entmagnetisieren, ohne die erste neu zu magnetisieren. Mit einer nur wenig geänderten Apparatur dürfte sich ein Kreisprozeß zur magnetischen Abkühlung durchführen lassen, wobei man von einer Anfangstemperatur von etwa  $0,2^\circ\text{K}$  ausgehen müßte. Möglichkeiten, den Kernmagnetismus zur Kühlung auszunutzen, und die dabei auftretenden Schwierigkeiten werden diskutiert.

G. Schumann.

75 Jahre Ottomotor. Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 1059, 1951, Nr. 34. (1. Dez.)

Schön.

W. R. van Wijk. *Theory of distillation and other countercurrent processes II*. Physica 17, 485—500, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Wageningen, Nederl., Landbouw hogeschool, Lab. Natuur-Weerkde.) Rein theoretische Behandlung verschiedener Gegenstromprozesse, speziell von Destillationsvorgängen. Eine Lösung der Grundgleichung wird angegeben. Die Destillation eines Vielkomponentensystems kann auf die Destillation eines binären Gemisches zurückgeführt werden. Die Auswertung kann algebraisch oder an Hand von mitgeteilten graphischen Darstellungen erfolgen.

O. Fuchs.

W. G. Ljewisitch und N. N. Meiman. *Theorie der langsamen, heterogenen Reaktionen in einer bewegten Flüssigkeit*. Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 97—100, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) Bei der Behandlung der langsamen, heterogenen Reaktionen in einer bewegten Flüssigkeit wird eine Formel abgeleitet für den Strom an Substanz durch  $1\text{ cm}^2$ . Dieser wird in der Nähe der Oberfläche durch die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion, in größerer Entfernung dagegen durch die Konvektion bestimmt. Ferner werden Beziehungen für die Dicke der Diffusionsschicht angegeben. Die Verhältnisse in der ruhenden Flüssigkeit werden zum Vergleich herangezogen.

M. Wiedemann.

Elizabeth A. Wood. *Evidence for the non-cubic high temperature phase of  $\text{BaTiO}_3$* . [S. 578.]

L. J. Edwards. *The dissolution and diffusion of aspirin in aqueous media*. Trans. Faraday Soc. 47, 1191—1210, 1951, Nr. 11 (Nr. 347). (Nov.) (Betchworth, Surrey, Phys. Dep.)

D. D. Eley and P. J. King. *The solubility of the aluminium halides in benzene*. Trans. Faraday Soc. 47, 1287—1292, 1951, Nr. 12 (Nr. 348). (Dez.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.)

Schön.

A. Berger und Maria Joerges. *Über Hexachlorbutadien und seine Gemische mit Hexadecan bzw. Mineralöl A*. Angew. Chem. 62, 188—189, 1950, Nr. 8. (21. Apr.) (München, TH., Inst. Elektronen- u. Ionenforschg.) Folgende physikalische Eigenschaften des Hexachlorbutadiens und seiner Gemische mit Hexadecan und Mineralöl A wurden im Gebiet zwischen 20 und  $90^\circ\text{C}$  gemessen: 1. Dichte und Volumen: In den Mischungen tritt bei einem Molenbruch von 0,5 ein maximaler positiver Volumeneffekt auf. 2. Viskosität: Annähernd lineare Abhängigkeit des  $\log \eta$  vom Molenbruch. 3. Verdunstungsgeschwindigkeiten bei verschiedenen Luftströmungsgeschwindigkeiten. Hierbei auftretende Sättigungserscheinungen gestatten Rückschlüsse auf die Verdampfungswärme. 4. Dielektri-

zitätskonstante und Molekularpolarisation: Es liegt kein Dipolmoment im Hexachlorbutadien vor. Linearer Anstieg der Molekularpolarisation in den Mischungen mit dem Molenbruch. 5. Ramanspektren: In den Mischungen tritt kein Verschiebungseffekt auf. Nitsche.

**R. A. Robinson and R. H. Stokes.** *Tables of osmotic and activity coefficients of electrolytes in aqueous solution at 25° C.* [S. 594.]

**J. A. Christiansen and C. E. Jensen.** *A microosmometer and its use for the determination of the molecular weight of hyaluronic acid.* [S. 666.]

**A. W. Kissjelow und N. M. Kamakin.** *Absolute Adsorptions-Isothermen von Dämpfen an Silicagel und Aluminium-Silicagel verschiedener Struktur.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 393—396, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) (Moskau, Staatl. Univ., M. W. Lomonossow u. Petroleum-Forschungsinst.) An fünf verschiedenen Proben von Aluminium-Silicagel der Zusammensetzung  $1\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  wurde die Adsorption von Methylalkohol-Dampf untersucht. Wird der Druck in Bruchteilen des Sättigungsdruckes und die Adsorption in Bruchteilen des Sättigungswertes ausgedrückt, so fallen die Kurven im eigentlichen Adsorptionsgebiet bis  $p/p_s = 0,3$  für diese fünf Präparate, für Silicagel und für Quarz zusammen. Abweichungen, die auf der verschiedenen Porengröße beruhen, treten erst im Bereich der Kapillarkondensation auf. Die strukturellen Eigenschaften der Aluminium-Silicagel-Proben sind zusammengestellt, der Porenradius liegt zwischen 10 und 23 Å, die spezifische Oberfläche zwischen 255 und 520 m<sup>2</sup>/g. Verff. nehmen an, daß die Adsorption durch die Wechselwirkung zwischen den Alkoholmolekülen und den Sauerstoff-Atomen bzw. Hydroxylgruppen der Oberfläche bestimmt wird, und daß es sich um Nahordnungskräfte handelt. M. Wiedemann.

**B. L. Dunicz, D. D. Perrin and D. W. G. Style.** *The reaction between aldehydes and hydrogen peroxide in acid solution. Part I. — Formaldehyde.* Trans. Faraday Soc. 47, 1210—1215, 1951, Nr. 11 (Nr. 347). (Nov.) (London, Univ.; Strand, King's Coll.) Schön.

**H. G. Heal.** *Some observations on the electrochemistry of uranium.* [S. 594.]

**H. G. Heal and J. G. N. Thomas.** *Unstable ions of quinquavalent uranium.* [S. 594.]

**Marion Maclean Davis and Hannah B. Hetzer.** *Behavior of bromophthalein magenta E (tetrabromophenolphthalein ethyl ester) with organic bases and its bearing on the Brønsted-Lowry and Lewis concepts of acidity.* [S. 640.]

**R. Brill.** *The rate equation of ammonia synthesis on iron-type catalysts of different composition.* J. Chem. Phys. 19, 1047—1050, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.; Bertlesville, Okl., Phillips Petroleum Co., Res. Dep.) Verf. untersuchte die Bildung von  $\text{NH}_3$  aus 1 Vol.-%  $\text{N}_2$  + 3 Vol.-%  $\text{H}_2$  bei 320° an reinem Fe, an Fe + 3%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und an Fe + 3%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  + 2%  $\text{K}_2\text{O}$ . Die Strömungsgeschwindigkeit wurde hierbei von 4—14 Ltr./h variiert. Die Geschwindigkeitskonstante  $k_1$  läßt sich darstellen durch

$$k_1 = (p_{\text{NH}_3}^{2n+1} \cdot X^{2n}/t \cdot p_{\text{N}_2} p_{\text{H}_2}^{3n}) \cdot \sum X^{2v+1}/[2(n+v)+1],$$

wo bedeuten:  $p_{\text{NH}_3}$  =  $\text{NH}_3$ -Druck im Gleichgewicht,  $X$  = gemessener  $\text{NH}_3$ -Druck/ $p_{\text{NH}_3}$ ,  $v = 0$  bis  $\infty$ . Die Größe  $n$  beträgt 0,6 für den Fe-Katalysator, 0,65 für Fe +  $\text{Al}_2\text{O}_3$  +  $\text{K}_2\text{O}$  und 0,7 für Fe +  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Die Ergebnisse stehen im Einklang mit Versuchen über die Zersetzung des  $\text{NH}_3$  zwischen 400 und 450°.

O. Fuchs.



**A. F. Rjekaschewa und G. P. Mikluchin.** *Untersuchung des Mechanismus der Reduktion der Diazoniumsalze.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 221—223, 1951, Nr. 2. (11. Sept.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. SSSR, Inst. phys. Chem. L. W. Pissarschewskii.) Untersuchung des Mechanismus der Reduktion der Diazoniumsalze. Nitro- und Chlorphenyldiazoniumchlorid wurde mit schwerem Äthylalkohol  $C_2H_5OD$  reduziert, der Alkohol nach der Reduktion abdestilliert und der entstandene Kohlenwasserstoff, Nitrobenzol, Chlorbenzol oder 3-Nitrotoluol, durch Wasserdampfdestillation abgetrennt. Beide Produkte wurden verbrannt und der D-Gehalt des Wassers nach der Flotationsmethode bestimmt. Um den Wert  $A$  für die Hydroxylgruppe des Alkohols zu erhalten, wurde die D-Konzentration des Verbrennungswassers mit 6 multipliziert und so die Verdünnung infolge der Anwesenheit von insgesamt sechs Wasserstoffatomen berücksichtigt. Falls bei der Reduktion das D-Atom an den Kohlenwasserstoffrest angelagert würde, müßte der D-Gehalt des bei der Verbrennung des Kohlenwasserstoffs entstandenen Wassers  $A/n$  betragen, wo  $n$  die Zahl der Wasserstoffatome ist. Die experimentell gefundenen Werte liegen jedoch wesentlich tiefer, 5 bis 26  $\gamma$  gegenüber einer theoretischen Erwartung von etwa 500  $\gamma$ . Verff. schließen daraus, daß nicht der Wasserstoff der Hydroxylgruppe, sondern ein an C gebundenes Wasserstoffatom bei der Reduktion mit dem Kohlenwasserstoffrest des Diazoniumsalzes reagiert. M. Wiedemann.

**M. F. Nagijew.** *Über die theoretischen Grundlagen der Kinetik von Gasreaktionen in einem Strahl.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 397—400, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) Die Kinetik von Gasreaktionen in einem Strahl wird behandelt. Es wird eine Beziehung zwischen der Reaktionszeit, der Volumenströmungsgeschwindigkeit der Reaktionsprodukte und dem Volumen des Reaktionsgefäßes aufgestellt. Ferner werden Gleichungen abgeleitet für die Konzentration eines Reaktionsteilnehmers und für die chemische Reaktionsgeschwindigkeit, die beide von der Strömungsgeschwindigkeit abhängig sind.

M. Wiedemann.

#### 4. Aufbau der Materie

\*Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgeg. vom Gmelin-Institut. System-Nummer 3. Sauerstoff. Lieferung 2. Vorkommen, Technologie. [S. 505.]

**M. H. Seaton.** *The chemical composition of the interstellar gas.* [S. 672.]

**J. Géhéniau et F. Villars.** *La self-énergie de l'électron dans un champ électromagnétique extérieur.* [S. 513.]

**Martin Deutsch.** *Evidence for formation of positronium in gases.* Phys. Rev. (2) **83**, 207—208, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) (S. diese Ber. **30**, 1220, 1951.) Maier-Leibnitz.

**Martin Deutsch.** *Three-quantum decay of positronium.* Phys. Rev. (2) **83**, 866—867, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) In Dichlorodifluoromethan werden verzögerte Vernichtungskoinzidenzen beobachtet. Es zeigt sich, daß diese nur vom Zerfall des Orthopositroniums herrühren, denn sie werden durch einen geringen Zusatz von NO gelöscht (s. diese Ber. **30**, 1220, 1951). Die Zerfallszeit zeigt nur eine geringe Abhängigkeit vom Gasdruck. Durch Extrapolation auf den Druck Null ergibt sich die Zerfallskonstante von Orthopositronium zu  $(6,8 \pm 0,7) 10^6/\text{sec}$ .

Maier-Leibnitz.

**Richard A. Ferrell.** *The positronium fine structure.* Phys. Rev. (2) **84**, 858—859, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Berech-

nungen von PIRENNE (Arch. sci. phys. et nat. **28**, 233, 1946; **29**, 121, 207, 265, 1947) und BERESTETSKI (Z. Exp. Theor. Phys. UdSSR **19**, 1130, 1949) werden mit etwas abweichenden Resultaten wiederholt; die neuen numerischen Werte werden angegeben.

Maier-Leibnitz.

**V. Peterson, E. Iloff and D. Sherman.** *Further evidence concerning the reaction  $p + p \rightarrow d + \pi^+$ .* Phys. Rev. (2) **84**, 372–373, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Eine angenäherte Punktquelle aus flüssigem Wasserstoff wurde mit fast monoenergetischen Protonen beschossen. Protonen- und Mesonenenergie wurden durch Absorptionsmessungen bestimmt. Das Spektrum der durch die Reaktion  $p + p \rightarrow d + \pi^+$  erzeugten Mesonen wurde bei den Laborwinkeln  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  und  $64^\circ$  gemessen. Im Energiespektrum der  $\pi^+$ -Mesonen bei  $18^\circ$  liegt das Maximum bei  $63,5 \pm 0,3$  MeV mit einer Breite von 3,6 MeV. Die hieraus berechnete  $\pi^+$ -Mesonenmasse  $= 279,0 \pm 1,5 m_e$ . Für die Reaktion ergaben sich folgende Wirkungsquerschnitte: Unter  $18,0^\circ \pm 0,9^\circ$   $1,6^{+0,3}_{-0,2} \times 10^{-28}$  cm<sup>2</sup> sterad<sup>-1</sup>, unter  $30^\circ$   $5,8^{+1,2}_{-0,6} \times 10^{-29}$  cm<sup>2</sup> sterad<sup>-1</sup>, bei  $64^\circ \pm 8^\circ$   $7^{+4}_{-2} \times 10^{-30}$  cm<sup>2</sup> sterad<sup>-1</sup>. Eine unabhängige Prüfung des Wertes bei  $64^\circ$  durch Bestimmung der Ausbeute elastisch gestreuter Protonen lieferte einen Wirkungsquerschnitt von  $11^{+6}_{-4} \times 10^{-30}$  cm<sup>2</sup> sterad<sup>-1</sup>. Die Winkelverteilung der Mesonen ergibt für das Laborsystem eine starke Bevorzugung der  $\cos^2\theta$ -Emission.

Thurn.

**W. F. Fry.** *Evidence for the decay of a negative  $\pi$ -meson in a photographic emulsion.* Phys. Rev. (2) **84**, 385–386, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Ames, I., State Coll., Dep. Phys.) In einem Spiralkreis-Spektrometer waren ILFORD C2-Platten den von entgegengesetzten Seiten eintretenden positiven und negativen  $\pi$ -Mesonen ausgesetzt. Bei der Auswertung der Platten wurden auf 4300  $\pi^+$ -Mesonenzerfälle fünf Spuren beobachtet, die nach ihrer Eintrittsrichtung in die Emulsion negative geladene  $\pi$ -Mesonen sein mußten. Von dem an der Korndichte erkennbaren Endpunkt jeder Spur ging ein Teilchen unter Winkeln kleiner als  $20^\circ$  aus, das nach Korndichte und Reichweite ein  $\mu$ -Meson sein muß.

Thurn.

**Geoffrey F. Chew, M. L. Goldberger, J. M. Steinberger and C. N. Yang.** *A theoretical analysis of the process  $\pi^+ + d \rightleftharpoons p + p$ .* Phys. Rev. (2) **84**, 581–582, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.; New York City, N. Y., Columbia Univ.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Der  $\pi^+ + d$ -Prozeß sowie die inverse Reaktion, die Mesonenenerzeugung beim Stoß zweier Protonen, werden untersucht. Es wird gezeigt, daß die vorherrschende  $\cos^2\theta$ -Winkelverteilung ohne große Schwierigkeiten verstanden werden kann und daß man die Reaktion benützen kann, um Aufschluß über die  $n-p$ - und  $p-p$ -Wechselwirkung zu erhalten.

Thurn.

**M. L. Didale and Marcel Schein.** *Multiple events produced in hydrogen by very high energy cosmic-ray particles at an altitude of 90,000 feet.* Phys. Rev. (2) **84**, 593–594, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Um die Erzeugung von Mesonen bei der Wechselwirkung von kosmischen Strahlen mit Wasserstoffkernen zu studieren, wurde eine Zählrohrapparatur, die einen Target aus flüssigem Wasserstoff enthielt, mit einem Ballon in eine Höhe von 27,4 km geschickt. Der Wasserstoffbehälter entleerte sich nach der halben Flugzeit, so daß Kontrollwerte ohne Wasserstoff gemessen werden konnten. Gezählt wurden Vielfachkoinzidenzen, die durch ein einzelnes einfallendes Teilchen in Wasserstoff oder in der Gefäßwand ausgelöst wurden. Es ergab sich, daß 10–20% der beobachteten Ereignisse von  $\alpha$ -Teilchen und schweren Kernen bei der Wechselwirkung mit Protonen hervorgerufen wurden, 80–90% durch multiple Mesonen-

erzeugung bei Proton-Proton-Stößen. Es wird geschlossen, daß primäre Protonen von 50–100 BeV mit Wasserstoff mit einem Wirkungs-Querschnitt in Wechselwirkung treten, der 1–2mal so groß ist, wie der geometrische Querschnitt eines einzelnen Protons. Dabei werden durchschnittlich vier oder mehr geladene Mesonen in Übereinstimmung mit der Theorie von FERMI erzeugt. Da über Chicago primäre Protonen mit Energien unter 10 BeV etwa 10mal häufiger sind, als solche zwischen 50 und 100 BeV, ergibt sich, daß die Wahrscheinlichkeit für multiple Mesonenerzeugung in Wasserstoff für Nucleonen-Energien unter 10 BeV sehr klein ist.

Thurn.

**Helen L. Friedman and James Rainwater.** *Experimental search for the beta-decay of the  $\pi^+$ -meson.* Phys. Rev. (2) 84, 684–690, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Um einen theoretisch möglichen Betazerfall der  $\pi$ -Mesonen zu entdecken, wurden  $\pi^+$ -Mesonen in Photoplatten untersucht. Mit einer besonders entwickelten Auswertemethode wurde nach dem Zerfall gesucht. Das Ergebnis war ein oder kein  $\pi - e$ -Ereignis auf 1419  $\pi - \mu$ -Zerfälle.

Thurn.

**D. Hamlin, M. Jakobson, J. Merritt and A. Schulz.**  *$\pi^+$ -Meson production cross section as a function of atomic number.* Phys. Rev. (2) 84, 857–858, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die relativen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von Mesonen von  $53 \pm 4$  MeV durch Protonen von 340 MeV wurden unter  $0^\circ \pm 7^\circ$  für C, Al, Fe, Cu, Ag und Pb mit Kristallzählern gemessen. Die Kurve für den Erzeugungsquerschnitt pro Kern erreicht ein Maximum bei etwa  $Z = 55$ , die für den Erzeugungsquerschnitt pro Nucleon fällt ab mit  $Z$ . Das Ergebnis stimmt mit dem anderer Autoren überein.

Thurn.

**H. Bridge, F. Harris and B. Rossi.** *Decay processes observed in a multiple plate cloud chamber at 10,600 feet.* Phys. Rev. (2) 82, 294, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. berichten über Zerfallsprozesse, die sie beim Studium durchdringender Schauer beobachteten. Eine Aufnahme wird als Zerfall eines geladenen V-Teilchens von etwa 900facher Elektronenmasse in ein  $\pi$ -Meson gedeutet.

Deutschmann.

**W. B. Fretter.** *Some observations on the new unstable cosmic-ray particles.* Phys. Rev. (2) 82, 294, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) In durchdringenden Schauern wurden drei Zerfälle unbestimmt gebliebener geladener Teilchen und 20 Zerfälle von neutralen V-Mesonen beobachtet. In einem Fall muß das eine Zerfallsteilchen des  $V^0$ -Mesons schwerer als ein  $\pi$ -Meson sein.

Deutschmann.

**H. S. Bridge and M. Annis.** *A cloud-chamber study of the new unstable particles.* Phys. Rev. (2) 82, 445–446, 1951, Nr. 3. (1. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Verff. beobachten je vier Zerfälle neutraler und geladener V-Teilchen und zwei Zerfälle ungeklärter Natur. Ob in der ersten Gruppe die Gabelebene durch den Entstehungsort des  $V^0$ -Teilchens geht, kann nicht festgestellt werden. Eine Aufnahme eines geladenen V-Teilchens, das im Fluge zerfällt, ist wiedergegeben, die Masse wird zu 600 bis 1200 Elektronenmassen abgeschätzt. Eine weitere Aufnahme zeigt den Zerfall eines abgebremsten Teilchens, das kein  $\pi$ - oder  $\mu$ -Meson sein kann.

Deutschmann.

**F. Bloch and C. D. Jeffries.** *A direct determination of the magnetic moment of the proton in nuclear magnetons.* Phys. Rev. (2) 80, 305–306, 1950, Nr. 2. (15. Okt.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Verff. bestimmen die Größe des magnetischen Protonenmoments in Kernmagnetonen-Einheiten aus dem Verhält-



nis der Protonenresonanzfrequenz und der Zyklotronfrequenz der Protonen im gleichen homogenen Magnetfeld (s. C. D. JEFFRIES, diese Ber. 29, 1585, 1950). Ein Protonenstrahl (20 KeV) lief in ein Zyklotron (8,5 cm  $\varnothing$ ) hinein. Gemessen wird die Hochfrequenz, die man an die D-Elektroden legen muß, damit die Protonen abgebremst werden, und eine im Innern liegende Elektrode erreichen (Ströme:  $10^{-11}$  Amp). Eine Frequenzmodulation mit  $\frac{1}{4}$  Hz gibt die Möglichkeit, die Resonanz auf dem BRAUNschen Rohr zu beobachten. Zur Erhöhung des Auflösungsvermögens wurde nicht die Grundwelle der Zyklotronfrequenz benutzt, sondern das Zyklotron mit der 11. Oberwelle betrieben. Die Protonenresonanzfrequenz wurde in üblicher Weise nach der Kerninduktionsmethode gemessen. Die Verff. geben als Ergebnis an:  $\mu(\text{H}) = (2,79245 \pm 0,0002) \text{ KM}$ , in Übereinstimmung mit den Messungen von HIPPLE, SOMMER und THOMAS. Krüger.

**Donald R. Hamilton, W. P. Alford and Leonard Gross.** *Limit on neutrino mass from tritium beta-spectrum.* Phys. Rev. (2) 83, 215, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Mit einem elektrostatischen Spektrometer wird das  $\beta$ -Spektrum von  $\text{H}^3$  untersucht. Es ergibt sich ein Endpunkt von  $19,4 \pm 0,4 \text{ keV}$ . Nach der Form des Spektrums nahe dem Endpunkt kann die Neutrinomasse nicht größer als  $\frac{1}{1000}$  Elektronenmassen sein.

Maier-Leibnitz.

**G. W. Rodeback and J. S. Allen.** *Neutrino recoils following the capture of orbital electrons in  $\text{A}^{37}$ .* Phys. Rev. (2) 83, 215, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Beim K-Einfang von  $\text{A}^{37}$  werden mit Vervielfachern Koinzidenzen zwischen Rückstoßkern und Hüllenstrahlung beobachtet. Die Geschwindigkeit der Rückstoßkerne wird mit der Laufzeitmethode gemessen. Sie entspricht dem erwarteten Wert von 9,7 eV. Daneben werden auch unverzügerte Koinzidenzen beobachtet.

Maier-Leibnitz.

**R. P. Shutt.** *A theoretical discussion of diffusion cloud chambers.* Phys. Rev. (2) 82, 317, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) In Fortführung einer älteren Arbeit von LANGSDORF hat Verf. es unternommen, für eine kontinuierliche WILSONkammer die ideale Temperaturverteilung zu berechnen, die bei optimalem Druck eine möglichst große empfindliche Zone erbringt.

Deutschmann.

**D. H. Miller, E. C. Fowler and R. P. Shutt.** *Operation of diffusion cloud chambers at high pressures.* Phys. Rev. (2) 82, 317—318, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Bericht über eine kontinuierliche Kammer, die mit Methanol und verschiedenen Gasen erprobt wurde. Sie arbeitet mit Luft und A nur unter 3 Atm stabil. Mit  $\text{H}_2$  von 15 Atm läßt sich eine empfindliche Zone von  $1\frac{1}{4}$  Zoll Tiefe erreichen, Zusatz einer halben Atm A steigert die Tiefe auf  $2\frac{1}{2}$  Zoll.

Deutschmann.

**M. S. Malkin and H. L. Schultz.** *Electron mobilities in liquid argon.* Phys. Rev. (2) 83, 1051—1052, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Die Beweglichkeit von Elektronen in flüssigem 99,91proz. Argon wurden in einer Parallelplattenionisationskammer gemessen; Registrierung durch Photographie der Synchroskopbilder. Der von 11 bis 84 kV/cm gemessene Gang der Beweglichkeit mit der Feldstärke entspricht innerhalb der Meßgenauigkeit von etwa 15% dem theoretisch zu erwartenden mit  $(\text{Feldstärke})^{-1/2}$ . Die theoretisch hergeleitete Formel kann zur Bestimmung der mittleren freien Weglänge dienen. Der Stoßquerschnitt für Elektronen von 10 eV ergibt sich 100mal kleiner als in Gas. Die Beweglichkeit beträgt etwa  $30 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$  bei 84 kV/cm; vorläufige Messungen in festem Argon ergaben eine viel größere Beweglichkeit und einen Multiplikationsfaktor größer als 10. Daniel.

**W. L. Minarik and H. G. Drickamer.** *The temperature coefficient of scintillation phosphors.* [S. 646.]

**J. B. Birks.** *Scintillations from organic crystals: specific fluorescence and relative response to different radiations.* [S. 646.]

**Carl Clark.** *X-Ray powder patterns of nucleic acid derivatives.* [S. 666.]

**Marion Corson, Samuel A. Goldblith, Bernard E. Proctor, John R. Hogness and Wright H. Langham.** *The effect of supervoltage cathode rays on p-aminobenzoic acid and anthranilic acid labeled with  $C^{14}$ .* [S. 666.]

**P. Kusch.** *Hyperfine structure by the method of atomic beams. Properties of nuclei and of the electron.* [S. 637.]

**Norman F. Ramsey.** *Radiofrequency spectra of  $H_2$  and  $D_2$  by a new molecular beam resonance method.* [S. 639.]

**H. Kanner and F. L. Ribe.** *Capture of electrons by protons traversing hydrogen gas.* Phys. Rev. (2) 83, 213, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Der Einfangquerschnitt von Protonen für Elektronen in Wasserstoff wurde bei Energien von 34 bis 149 kV gemessen. Der Protonenstrahl wurde von einem Hochspannungssammler erzeugt und trat in die mit  $H_2$  gefüllte Kammer ein, wo er magnetisch zur Anzeigevorrichtung abgelenkt wurde. Die gemessenen Werte für den Einfangquerschnitt lagen zwischen  $1,52 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$  und  $2,3 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ . Der Endwert des Verhältnisses  $n_+/n_0$  ( $n_+$  ist die Anzahl der Protonen;  $n_0$  die Anzahl der  $H_2$ -Atome) ist gegeben durch  $\sigma_e/\sigma_p$ , wobei  $\sigma_e$  der Elektronenverlustquerschnitt für  $H_2$  und  $\sigma_p$  der Einfangquerschnitt der Protonen ist. Direkte Messungen dieses Verhältnisses stimmten mit der Berechnung aus Messungen der Einzelfaktoren überein.  $n_+/n_0$  ist 1 bei einer Geschwindigkeit von 1,44 BOHR-Einheiten, was gut mit dem Durchgang von Protonen durch Metalle verglichen werden kann, da in diesem Fall das Verhältnis ebenfalls 1 ist, wenn die Geschwindigkeit 0,95 BOHR-Einheiten beträgt.

Busz.

**M. Bogaardt and B. Koudijs.** *Average excitation potentials of air and aluminium.* Physica 17, 703—710, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Utrecht, Nederl., Rijksuniv., Phys. Lab.) In theoretischen Untersuchungen der Energie-Reichweite-Beziehung spielt das mittlere Anregungspotential  $I$  eine wichtige Rolle. Verff. unterziehen zunächst die älteren Arbeiten einer kritischen Betrachtung. Die an der BETHEschen Formel für die Energie-Reichweite-Beziehung anzubringende Korrektur wird als Ersetzen des als konstant angenommenen Anregungspotentials der Luft  $I_{\text{Luft}} = 80,5 \text{ eV}$  durch eine kontinuierlich veränderliche Funktion  $I_{\text{Luft}} = I_{\text{Luft}}(E)$  gedeutet;  $E$  = Energie des einfallenden Teilchens. Sorgfältige graphische Auswertung der neueren BETHESchen Formel ergab als Mittelwert  $I_{\text{Luft}} = 77,5 \text{ eV}$ . Die WILSONsche Bremsvermögen-Kurve ( $\text{cm Luft} - \text{mg/cm}^2 \text{ Al}$ ) wurde in eine Reichweite-Energie-Kurve ( $\text{mg/cm}^2 \text{ Al} - \text{Protonenenergie}$ ) umgezeichnet; danach Umrechnung auf Alpha-Teilchen. Diese Kurve ähnelt der entsprechenden für Luft. Sorgfältige numerische Integration ergab den Mittelwert  $I_{\text{Al}} = 151 \pm 3 \text{ eV}$ . Die WILSONschen Meßwerte liegen beinahe auf der von den Verff. berechneten Energie-Reichweite-Kurve für Protonen.

Daniel.

**P. Budini e G. Poiani.** *Sull'effetto di densità nelle tracce generate da particelle di alta energia.* Cim. (Suppl) (9) 8, 74, 1951, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Trieste.) In einer früheren Arbeit war der Verlauf der mittleren Dichte der Ionen um die Achse einer durch den Durchgang eines ionisierenden Teilchens hoher Energie erzeugten Spur untersucht, wobei sich ergeben hatte, daß die Zahl der Ionen pro Längeneinheit in einem Zylinder von gegebenem Radius,

der die Spur als Achse hat, einer Grenze zustrebt, wenn die Energie des ionisierenden Teilchens ins Unendliche wächst. Diese Arbeit wird fortgesetzt, wobei der Einfluß der Dichte des durchstoßenen Mediums gemessen wird. Von einem bestimmten Grenzabstand von der Achse der Spur, der von den Eigenschaften der durchstoßenen Substanz abhängt, ist die Erscheinung die gleiche, wie in der früheren Arbeit. Jenseits dieser Entfernung ist die Ionisation zu vernachlässigen, wie groß auch die Energie des ionisierenden Teilchens ist.

Güntherschulze.

W. T. Davies and D. F. Shaw. *A search for sudden large changes of energy of beta-rays in a cloud chamber.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1006—1012, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Als Erklärung der auf Nebelkammeraufnahmen im Magnetfeld öfters auftretenden Änderungen des Krümmungsradius von Bahnen schneller Elektronen ist neben Strahlungsverlusten und Vielfachstreuung die Möglichkeit diskutiert worden, daß die Ruhemasse sich plötzlich um ein kleines Vielfaches ändert. Beweise für entsprechende plötzliche Energieänderungen von  $\beta$ -Strahlen wurden sowohl im bereits vorliegenden experimentellen Material als auch in eigenen Versuchen, die speziell zu diesem Zweck mit einer Nebelkammer, die Luft von ungefähr Atmosphärendruck enthielt, und einem  $P^{32}$ -Präparat angestellt wurden, vergeblich gesucht. Die Gesamtlänge der untersuchten Spuren von  $P^{32}$ -Teilchen betrug 350 m. Die beobachteten Energieänderungen, die zweifellos über die rein statistischen hinausgehen, werden zu einem großen Teil sicher durch Vielfachstreuung und spezielle Versuchsbedingungen wie Eintrittswinkel des Elektrons in die Kammer, Ausdehnung des beleuchteten Kammerbereichs u. dgl. verursacht oder vorgetäuscht. Auch eine Aussage darüber, ob die Strahlungsverluste etwa den theoretischen Wert übersteigen, liefern die Ergebnisse nicht. G. Schumann.

Torbjörn Westermarck. *Some applications of beta radiation.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 308—314. (Stockholm, Swed., Roy. Inst. Technol., Inst. Theor. Chem.) Verf. behandelt diejenige Anwendung von Beta-Strahlen, die durch die von der Ordnungszahl und der Dicke des Absorbers abhängende Absorption ermöglicht wird. Bei parallelem Einfall der Beta-Strahlen auf den Absorber und Registrierung der Strahlen mit einem weitgeöffneten Detektor dicht hinter dem Absorber fällt die Intensität der Beta-Strahlen im ersten Drittel der Absorptionskurve etwa exponentiell ab. Der Massenabsorptionskoeffizient eines Stoffes, der mehrere Atomarten enthält, ist in erster Näherung das gewogene Mittel der einzelnen Koeffizienten. Es wird ein Gerät beschrieben, das die Absorption von Beta-Strahlen, etwa von  $P^{32}$ , im Prüfling mit der in Glimmer oder einer Flüssigkeit vergleicht; zwei spiegelbildlich gleiche Ionisationskammern, die Wände auf entgegengesetzt gleichem Potential, die beiden inneren Elektroden verbunden. Gemessen wird die Differenz der Kammerströme mit einem Galvanometer in Kompensationschaltung hinter einer Elektrometertetrode (F P 54); Messung des Absorptionskoeffizienten auf weniger als 1%. Bei der Anwendung der Beta-Strahlen-Absorption zu Dickenmessungen täuschen Änderungen in der Zusammensetzung des Stoffes Dickenänderungen vor. Die Zusammensetzung spielt bei vielen praktisch wichtigen Fällen aber eine untergeordnete Rolle. Kunststoffe z. B. enthalten nur C, N, O und H und haben einen Massenabsorptionskoeffizienten, der nur wenig von dem von Kohlenwasserstoffen, Wasser, Zellulose usw. abweicht. Die Abhängigkeit des Massenabsorptionskoeffizienten von der Ordnungszahl kann für Schnellanalysen ausgenutzt werden. Allerdings bestehen bei schweren Elementen nur geringe Unterschiede (0,6% für Beta-Strahlen von  $P^{32}$ ). Es werden die Massenabsorptionskoeffizienten für 14 organische Verbindungen angegeben. Feste Körper werden als homogene Folien oder Pulverschichten untersucht.



Flüssigkeiten in der LAMMSchen Küvette; hierbei ist die Dicke variabel. Zweistoffsysteme können untersucht werden, wenn die Absorptionskoeffizienten nicht zu nahe aneinanderliegen. Es wurden die Konzentrationen von Lösungen von  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  und  $\text{NaCl}$  gemessen. Die Genauigkeit der Interferenzrefraktometer ist viel größer. RÖNTGEN-Absorptionsverfahren arbeiten wegen der größeren Selektivität und der höheren Intensität ebenfalls genauer, erfordern aber größeren Aufwand. Mit dem oben beschriebenen Gerät wurden ferner Adsorption und Desorption von Dämpfen untersucht. Als weitere Anwendungsgebiete der Beta-Absorption werden u. a. Messungen von Korrosion, Diffusion, Ionenwanderung (insbesondere die andersartig schwer zu ermittelnden Vorgänge im Ionenaustauscher) und Druckänderung genannt. Daniel.

**O. Ritter, C. Lieseberg, H. Maier-Leibnitz, A. Papkow, K. Schmeiser und W. Bothe.** *Untersuchung der Streuung von Positronen an Elektronen in der Wilsonschen Nebelkammer.* Z. Naturforsch. 6a, 243—249, 1951. Nr. 5. (Mai.) (Heidelberg, Univ., Phys. Inst.; Max-Planck-Inst. med. Forsch., Inst. Phys.) Mit einer langsamen mit Methan gefüllten WILSON-Kammer, die über Quecksilberbarometerkontakte vollautomatisch gesteuert wurde, wurden Positron-Elektron-Stöße untersucht. Positronenquelle  $\text{Cu}^{64}$ , magnetische Ausschaltung der Elektronen; insgesamt 5000 Stereoaufnahmen. Elf Bahnphotographien sind im Druck wiedergegeben. Die Aufnahmen wurden sowohl mit Stereoskop als auch mittels Rückprojektion in die ursprüngliche Lage und Größe nach Stößen durchsucht. Die Energie vor dem Stoß wurde aus der mittleren Bahnkrümmung und, wenn möglich, aus Krümmung oder Reichweite nach dem Stoß errechnet. Wie immer bei Positronen kontinuierlichen Spektrums stellte die Vielfachstreuung, die nicht durch Übergang zu höherer Positronenenergie oder Verminderung des Kammerdrucks beliebig heruntergedrückt werden konnte, eine grundsätzliche und beträchtliche Schwierigkeit bei der Krümmungsbestimmung dar. Zur Messung der Krümmung wurde nach BOTHE durch Anfangs- und Endpunkt der Bahn derjenige Kreis gelegt, der das geringste mittlere Abweichungsquadrat gegenüber der Bahn aufwies; mittlerer Fehler der Energiemessung bei 100 (250, 400) keV 44 (29, 23) %. Zur Auswertung wurden die Stöße nach der Primärenergie in drei Gruppen geteilt: 100—150, 150—250 und 250—400 keV. Die Ergebnisse wurden mit Rechnungen BHABHAS nach der MÖLLERSchen Theorie verglichen. Innerhalb der Meßgenauigkeit herrscht Übereinstimmung. Berücksichtigt man nur die Verschiedenheit des Positrons vom Elektron und nicht die DIRACsche Löchertheorie, ist die Übereinstimmung schlechter. Als seltene Ereignisse wurden zwei aufeinanderfolgende Stöße eines Positrons und ein Dreierstoß (Identifizierung mit Impulssatz) beobachtet. Daniel.

**G. Robert Hoke.** *Positron-electron scattering.* Phys. Rev. (2) 83, 483, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Carolina, Univ.) Nebelkammeruntersuchung von Positron-Elektron-Stößen. Keine Resultate.

Maier-Leibnitz.

**Richard Wilson and John P. Perry.** *A search for charge-exchange scattering of  $\pi^+$ -mesons.* Phys. Rev. (2) 84, 163—164, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Rochester, N. Y., Univ.) Es wurde die Ladungsaustausch-Streuung von  $\pi^+$ -Mesonen von 44 MeV an Be und  $\text{D}_2\text{O}$  durch Nachweis der Gammastrahlpaare vom  $\pi^0$ -Mesonenzerfall mit zwei Szintillationszähler-Teleskopen untersucht. Als obere Grenze für den Ladungsaustausch-Wirkungs-Querschnitt wurden 2 mb für Be, 3 mb für D und 6 mb für O gefunden. Thurn.

**K. A. Brueckner, R. Serber and K. M. Watson.** *The interaction of  $\pi$ -mesons with nuclear matter.* Phys. Rev. (2) 84, 258—265. 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Inst. Advanc. Study; Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.)

Experimente über Streuung und Absorption von  $\pi$ -Mesonen werden diskutiert. Eine Hypothese wird aufgestellt und diskutiert, nach der ein Nucleonenpaar am Absorptionsakt beteiligt ist als inverser Prozeß zur Mesonenerzeugung beim Zusammenstoß von zwei Nucleonen. An Hand des Auftretens von 140 MeV-Gammastrahlen bei der Mesonenabsorption in Kohle und Aluminium wird abgeleitet, daß die Absorption erst vom P-Zustand des Mesons aus wahrscheinlich wird. Für ein Meson im P-Zustand sind folgende Prozesse am wahrscheinlichsten: Absorption, die zu einem Stern führt, Absorption, die zu einem Gammastrahl führt, Strahlungsübergänge zu einem S-Zustand. In Kohle ändern sich die Strahlungsübergänge mit  $Z^4$  und die P-Zustand-Absorption mit  $Z^6$ . Der Streuquerschnitt erweist sich als beträchtlich kleiner als die untere Grenze des Absorptions-Querschnitts.

Thurn.

**R. Durbin, H. Loar and J. Steinberger.** *The absorption of pions by deuterons.* Phys. Rev. (2) **84**, 581, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Der gesamte Wirkungs-Querschnitt und die Energieabhängigkeit der Winkelverteilung der Rückstoßprotonen der Reaktion  $\pi^+ + d \rightarrow p + p$  wurden bei Mesonenenergien zwischen 25 und 53 MeV durch Vergleichsmessungen an  $H_2O$  und  $D_2O$  bestimmt. Die Winkelabhängigkeit läßt sich durch  $\alpha + \beta \cos^2 \theta$  darstellen. Der gesamte Wirkungsquerschnitt nimmt mit der Energie zu von  $2,8 \pm 0,8 \times 10^{-27} \text{ cm}^2$  bei 21,5 MeV auf  $7,0 \pm 0,7 \times 10^{-27} \text{ cm}^2$  bei 53 MeV. Aus den Messungen ergibt sich eine Impulsabhängigkeit der Meson-Nucleon-Wechselwirkung, die stärker mit dem Impuls ansteigt, als dies die verschiedenen Mesonentheorien fordern.

Thurn.

**G. Bernardini and F. Levy.** *Capture and scattering of  $\pi^+$ -mesons.* Phys. Rev. (2) **84**, 610, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) ILFORD G 5-Platten wurden mit  $\pi^+$ -Mesonen von 35—50 und 70—80 MeV bestrahlt und auf Sterne und Streuungen durchmustert. Die Wirkungsquerschnitte für die Sternerzeugung durch  $\pi^+$ -Mesonen wurden für die beiden Energiebereiche zu 0,38 bzw. 0,67 barns gefunden, während sie für  $\pi^-$ -Mesonen nach früheren Messungen 0,62 und 0,76 barns waren. Die Differenz zwischen  $\pi^+$ - und  $\pi^-$ -Querschnitten für die Sternerzeugung wird dem COULOMBFELD zugeschrieben. Das Aussehen der Sterne ändert sich nicht wesentlich zwischen 50 und 100 MeV. Während bei den Sternen durch  $\pi^-$  unter 350 Sternen ein Stern mit zwei schnellen Protonenspuren auftrat, machen solche Sterne mehr als 10% (von 250) der  $\pi^+$ -Einfänge aus. Für die Ladungsaustauschstreueung wird ein Wirkungs-Querschnitt von etwa  $1/10$  des gesamten Streuquerschnitts und 0,026 des geometrischen abgeschätzt.

Thurn.

**D. B. Beard and H. A. Bethe.** *Field corrections to neutron-proton scattering in a new mixed meson theory.* [S. 514.]

**B. Davison.** *Influence of a black sphere and of a black cylinder upon the neutron density in an infinite non-capturing medium.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 881—902, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Verf. setzt voraus, daß das Medium homogen ist und daß nur elastische und isotrope Streuung vorkommt. Die Neutronendichte wird im Anschluß an BOTHE in der Form  $n(r) = n_1(r) + n_2(r)$  geschrieben, wo  $n_1$  der Diffusionsgleichung genügt und  $n_2$  von der Größenordnung  $e^{-d}$  ist, wenn  $d$  das Minimum der Abstände des Aufpunktes von der nächsten Neutronenquelle, von der Außenfläche des betrachteten Volumens und von der Oberfläche des nächsten schwarzen Körpers bedeutet. Für hinreichend große  $d$  genügt es dann,  $n_1$  zu untersuchen. Die Diskussion der Randbedingungen an der Oberfläche des schwarzen Körpers läßt sich in diesem Fall auf die Bestimmung des Verhältnisses  $\lambda = n_1(r)(\partial n_1(r)/\partial r)$  ( $v$  äußere Normale der Oberfläche) zurückführen, das

dann nahezu allein von Größe und Gestalt des schwarzen Körpers abhängt. Während  $\lambda$  bisher nur numerisch berechnet wurde, gibt Verf. eine Reihenentwicklung für diese Größe an, die genauer ausgewertet wird für die Fälle Kugel und Zylinder, wobei jeweils die Unterfälle, daß der Radius groß bzw. klein gegenüber der mittleren freien Weglänge ist, betrachtet werden. Abschließend werden die Möglichkeiten diskutiert,  $\lambda$  für die dazwischen liegenden Fälle abzuschätzen.

G. Schumann.

**H. R. Paneth.** *On certain applications of the Fermi-Thomas model to the nucleus.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 937—938, 1951, Nr. 10. (1. Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Es wird ein Vergleich zwischen dem THOMAS-FERMI-Modell und dem Schalenmodell gezogen und kurz ohne nähere Beweisführung festgestellt, in welchen Punkten und aus welchen Gründen das erstere die beobachteten magischen Zahlen nicht wiedergibt.

G. Schumann.

**C. Candler.** *The magnetic g-factors of a nucleon.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 999—1002, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Bristol, Univ., Canynge Hall.) Entgegengesetzt der SCHMIDTSchen Auffassung wird von dem Gedanken, daß die magnetischen Momente ungerader Kerne durch das unpaarige Proton bzw. Neutron verursacht sind, als Voraussetzung ausgegangen und aus den Abweichungen von den SCHMIDTSchen Linien geschlossen, daß die magnetischen Momente der unpaarigen Nukleonen im Kern nicht denselben Wert haben wie bei den entsprechenden freien Nukleonen. Es wird ein „magnetisches Spin-Verhältnis“  $G$  definiert als Verhältnis des magnetischen Moments des unpaarigen Nukleons zu dem des entsprechenden freien Nukleons und für diese Größe eine Anzahl empirischer Regeln angegeben: sie liegt sowohl für Kerne mit ungerader Protonenzahl  $Z$  als auch für solche mit ungerader Neutronenzahl  $N$  zwischen 0,3 und 0,95, ihr Mittelwert zeigt für Kerne mit antiparallelem Bahn- und Spinmoment eine kontinuierliche Abnahme mit zunehmendem Spin und für Kerne mit parallelem Bahn- und Spinmoment keine ausgeprägte Spinabhängigkeit, sie hat für  $2n + 1 \leq 49$  bei Kernen mit  $Z = 2n + 1$  ziemlich denselben Wert wie für Kerne mit  $N = 2n + 1$ , und es gilt  $G(Z, N + 2) > G(Z, N)$  für stabile Kerne.

G. Schumann.

**I. M. Chalatnikow.** *Effektive Masse von  $\text{He}^3$  und die Geschwindigkeit des zweiten Schalls in Lösungen von  $\text{He}^3$  in  $\text{He}^4$ .* [S. 542.]

**G. Chiarotti e L. Giulotto.** *Misure di ampiezza di segnali nucleari.* [S. 608.]

**E. L. Hahn.** *Spin echoes.* [S. 609.]

**R. V. Pound and W. D. Knight.** *A radiofrequency spectrograph and simple magnetic-field meter.* [S. 609.]

**N. F. Ramsey and R. V. Pound.** *Nuclear audiofrequency spectroscopy by resonant heating of the nuclear spin system.* [S. 610.]

**W. C. Dickinson.** *The time average magnetic field at the nucleus in nuclear magnetic resonance experiments.* [S. 611.]

**Frank Verbrugge and Robert L. Henry.** *Nuclear magnetic resonance effects in gases* [S. 612.]

**B. Bleaney.** *Hyperfine structure in paramagnetic resonance.* [S. 612.]

**F. Bloch.** *Nuclear induction.* [S. 616.]

**William F. Meggers and Karl G. Kessler.** *Hyperfine structure of technetium ( $^{99}_{43}\text{Tc}$ ) spectral lines.* [S. 637.]



**Frank S. Tomkins, Mark Fred and William F. Meggers.** *Nuclear spin of actinium* 227. [S. 637.]

**H. G. Dehmelt und H. Krüger.** *Quadrupol-Resonanzfrequenzen von Cl- und Br-Kernen in kristallinem Dichloräthylen und Methylbromid.* Z. Phys. 129, 401—415, 1951, Nr. 4. (2. Apr.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) In polykristallinem Trans-Dichloräthylen wurden bei 83°K zwei Absorptionslinien gefunden, bei 35,480 MHz und 27,963 MHz. Jede Linie wird einem der stabilen Cl-Kerne zugeordnet und stellt einen Übergang zwischen zwei Termen dar, deren Energie durch die Wechselwirkung des Cl-Quadrupolmomentes mit dem inhomogenen elektrischen Molekülfeld gegeben ist. Aus dem Verhältnis beider Frequenzen ergibt sich das Verhältnis der Cl-Quadrupolmomente  $Q(\text{Cl}^{35})/Q(\text{Cl}^{37}) = 1,2688 \pm 0,0002$  in Übereinstimmung mit den Werten aus anderen Meßmethoden. In entsprechender Weise wurden die Br-Frequenzen in polykristallinem Methylbromid bei 264,45 MHz und 220,91 MHz (ebenfalls bei 83°K) den Br-Kernen  $\text{Br}^{79}$  und  $\text{Br}^{81}$  zugeordnet. Ihr Kernquadrupolverhältnis ergibt sich zu  $Q(\text{Br}^{79})/Q(\text{Br}^{81}) = 1,1970 \pm 0,0002$ . Krüger.

**H. Kopfermann.** *Quadrupole frequencies in crystals.* Physica 17, 386—387, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Göttingen.) Der Verf. berichtet über Versuche von DEHMELT und KRÜGER in denen die reinen Kernquadrupolfrequenzen der Cl-Kerne in Trans-Dichloräthylen gemessen werden (s. vorstehendes Ref.). Versuche an Jodverbindungen zeigen die wegen des Kernspins  $I = 5/2$  zu erwartenden zwei Übergangsfrequenzen  $m_I = \mp 5/2 \leftrightarrow \mp 3/2$  und  $m_I = \mp 3/2 \leftrightarrow \mp 1/2$ . Das für Rotationssymmetrie des elektrischen Molekül-Feldes am Kernort zu erwartende Verhältnis dieser beiden Frequenzen 2:1 wird in  $\text{SnJ}_4$ -Molekülkristallen bestätigt. In anderen J-Verbindungen läßt sich aus dem Frequenzverhältnis die Abweichung des Molekülfeldes von der Rotationssymmetrie errechnen. Im Einkristall von  $\text{SnJ}_4$  zeigt ein ZEFMAN-Effekt der Kernquadrupolresonanzübergänge im Feld von 50 Oe die theoretisch berechnete Struktur. Krüger.

**Gunnar Lindström.** *An experimental investigation of the nuclear magnetic moments of  $\text{D}^2$  and  $\text{H}^1$ .* Physica 17, 412—419, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Stockholm, Sverige, Nobel Inst. Phys.) Das Verhältnis der magnetischen Momente von  $\text{D}^2$  und  $\text{H}^1$  in zwei verschiedenen chemischen Verbindungen ( $\text{H}_2\text{O}$  und Paraffinöl) wurde nach der Resonanzabsorptionsmethode von PURCELL untersucht. Die beiden Proben wurden an zwei verschiedenen Stellen des Magnetfeldes gebracht. Die Hochfrequenzbrücke mit der  $\text{H}^1$ -Probe wurde mit 28 MHz aus einem Frequenzstandard gespeist, die andere Brücke von einem Heterodyn-Frequenz-Messer, welcher während der Messungen mittels eines 10 kHz-Signals aus dem Standard geeicht wurde. Hierdurch wurde es möglich, die Frequenz der Brücke mit der  $\text{D}^2$ -Probe mit einer Genauigkeit von  $1:5 \cdot 10^6$  zu bestimmen. Die beiden Signale wurden mittels eines Doppelstrahloszillographen fotografiert. Es wurden Aufnahmen mit leicht verschiedenen Frequenzen in der Nähe des genauen Wertes gemacht und die gemessenen Differenzen gegen die Frequenz aufgetragen. Der genaue Wert kann dann mit sehr hoher Genauigkeit bestimmt werden. Die Proben wurden dann ausgewechselt und die Messung wiederholt. Auf Grund dieser Messungen scheint sich ein kleiner Einfluß der chemischen Verbindung zu ergeben:  $\mu_D/\mu_H = 0,30701337 \pm 0,00000050$  ( $\text{D}_2\text{O}$  und  $\text{H}_2\text{O}$ ) bzw.  $= 0,30701465 \pm 0,00000050$  ( $\text{D}_2\text{O}$  und Paraffinöl). Die gemessene Differenz für die magnetischen Momente des Protons in Paraffinöl und  $\text{H}_2\text{O}$  ist  $1,0000041 \pm 0,0000030$ . Die maximale Abweichung aus 30 Messungen beträgt nur 0,00000020. Der Fehler wird auf  $1/10$  Linienbreite geschätzt, was 0,00000050 ergibt. Die Messungen sollen auch an anderen chemischen Verbindungen wiederholt werden. v. Harlem.

**N. F. Ramsey.** *Comment on the paper of G. Lindström.* Physica 17, 419, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) Verf. weist darauf hin, daß die Ergebnisse von LINDSTRÖM (s. vorstehendes Ref.) unter Berücksichtigung der noch vorhandenen experimentellen Unsicherheiten in sehr guter Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen sind, die an sich den doppelten Wert erwarten lassen.

v. Harlem.

**Dudley Williams.** *Determination of nuclear magnetic moments by super-regenerative techniques.* Physica 17, 454—460, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Columbus, O., State Univ., Mendenhall Lab. Phys.) Es werden die Meßergebnisse (Kern-g-Werte, magnetisches Kernmoment, diamagnetische Korrektur) magnetischer Kernresonanzversuche, die mit der zuerst von POUND und ROBERTS angegebenen Methode erhalten waren, für 23 Kerne angegeben. Die Werte der magnetischen Kernmomente werden bezogen auf das Moment des Protons und besitzen eine Genauigkeit von 1:20000. Folgende Kerne wurden untersucht:  $H^1$ ,  $D^2$ ,  $Li^7$ ,  $Be^9$ ,  $B^{11}$ ,  $F^{19}$ ,  $Na^{23}$ ,  $Al^{27}$ ,  $P^{31}$ ,  $Sc^{45}$ ,  $V^{51}$ ,  $Mn^{55}$ ,  $Cu^{63,65}$ ,  $Br^{79,81}$ ,  $Rb^{87}$ ,  $Nb^{93}$ ,  $J^{127}$ ,  $Cs^{133}$ ,  $La^{139}$ ,  $Tl^{203,205}$ .  $H^1$ ,  $D^2$ ,  $Li^7$ ,  $Sc^{45}$  dienten als Standardwerte. v. Harlem.

**T. L. Collins.** *Nuclear magnetic resonance for  $K^{39}$ .* Phys. Rev. (2) 80, 103, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) In gesättigter  $KNO_3$ -Lösung fand der Verf. die magnetische Kernresonanzfrequenz des  $K^{39}$ -Kernes bei 1,59 MHz in einem Magnetfeld von etwa 8000 Oe. Ein Vergleich mit der Resonanzfrequenz des  $N^{14}$ -Kernes im gleichen Magnetfeld ergab  $\nu(K^{39})/\nu(N^{14}) = 0,64580 \pm 0,00006$ . Mit Verwendung der Messung von PROCTOR und YU (s. diese Ber. 29, 1583, 1950) ist dann  $\mu(K^{39})/\mu(H^1) = 0,13999 \pm 0,00002$ . Eine diamagnetische Korrektur ist nicht angebracht. Der Wert stimmt mit dem Wert von KUSCH, MILLMAN und RABI aus ihren Molekularstrahlungsmessungen überein.

Krüger.

**S. Geschwind, R. Gunther-Mohr and C. H. Townes.** *Ratio of the quadrupole moments of  $Cl^{35}$  and  $Cl^{37}$ .* Phys. Rev. (2) 81, 288—289, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)

**R. Gunther-Mohr, S. Geschwind and C. H. Townes.** Dasselbe. Ebenda (2) 82, 343, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Verff. haben die Quadrupolkopplungskonstanten des  $Cl^{35}$ - und  $Cl^{37}$ -Kernes aus der Feinstruktur der im Zentimeterwellengebiet liegenden Rotationslinien der Moleküle  $CH_3Cl$ ,  $ClCN$  und  $GeH_3Cl$  gemessen. Das Verhältnis der Quadrupolkopplungskonstanten beider Cl-Isotope in den gemessenen Molekülen ergibt sich zu:  $1,2691 \pm 0,0003$ ,  $1,2682 \pm 0,0006$  und  $1,2670 \pm 0,0005$  und scheint in schwachem Maße abhängig von dem Bindungspartner des Cl-Atoms zu sein. Die Verff. schlagen als Erklärung eine Polarisation der Cl-Kerne durch das Molekülfeld vor, die für beide Cl-Isotope etwas verschieden ausfallen sollte. (Bei den genaueren Messungen der Quadrupolkopplungen in Kristallen wurde eine solche Abhängigkeit des Quadrupolkopplungsverhältnisses der Cl-Kerne von den Bindungspartnern (z. B. P, C, Sb) in einer großen Zahl von Substanzen nicht gefunden. Der Ref.)

Krüger.

**N. A. Schuster and G. E. Pake.** *A recording radiofrequency spectrometer for nuclear quadrupole studies.* Phys. Rev. (2) 81, 305, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Zur Untersuchung der elektrischen Quadrupolaufspaltung von Kernresonanzlinien wurde ein registrierendes Spektrometer konstruiert, das ähnlich arbeitet wie das von POUND und KNIGHT (s. diese Ber. S. 609) angegebene. Es wurde mit einem permanenten Magneten und in der üblichen Weise mit einem Lock-in-Verstärker ausgestattet. Es konnte in einem  $LiAl(SiO_3)_2$ -Einkristall die Quadrupolaufspaltung der magnetischen  $Li^7$ -

Linie nachgewiesen werden. Zwar ließ sich auch die Resonanzlinie von  $\text{Li}^6$ , das mit einer Häufigkeit von 7,3% vorhanden ist, nachweisen, doch war die Quadrupol-Aufspaltung in diesem Fall nur durch eine Verbreiterung der Resonanzlinie zu erkennen. Eine versuchsweise Auswertung ergab  $(2,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-2}$  für das Verhältnis der beiden Quadrupolmomente. Siering.

**N. I. Adams III, T. F. Wimet and F. Bitter.** *Nuclear magnetic moment ratios of isotopic pairs.* Phys. Rev. (2) 82, 343, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Verf. berichten über eine Präzisionsmessung des magnetischen Kernmomentes der beiden Rb-Isotope durch Messung der Kernresonanzfrequenzen beider Kerne im gleichen Magnetfeld und geben in Übereinstimmung mit früheren weniger genaueren Messungen  $\mu(\text{Rb}^{87})/\mu(\text{Rb}^{85}) = 2,033\,380 \pm 0,000\,028$  an. Krüger.

**O. J. Poppema.** *Detection of alignment of nuclear spins.* Helv. Phys. Acta 23, 187—189, 1950, Suppl. 3. (Int. Kongr. Kernphys. u. Quantenelektrodyn. Basel, 5.—9. Sept. 1949.) (Groningen.) Zwei Experimente wurden durchgeführt, um die Ausrichtung magnetischer Kernmomente in einem äußeren Magnetfeld nachzuweisen. — Aus einer Ra-Be-Quelle traten Neutronen in eine Gadolinium-Absorber-Schicht, die mit einem Rh-Blech umgeben war. Die durch den Absorber auf das Rh-Blech gelangenden Neutronen konnten durch die Reaktion  ${}_{45}\text{Rh}^{103}(n, \gamma){}_{45}\text{Rh}^{104} \rightarrow {}_{44}\text{Ru}^{104} + \beta^-$ , 41,8 sec Halbwertszeit,  ${}_{44}\text{Ru}^{104}$  stabil, nachgewiesen werden (Zählrohr). Bei Ausrichtung der Gadolinium-Kerne durch ein äußeres Magnetfeld und Kühlung zur Vergrößerung der Magnetisierung, konnte ein deutliches Anwachsen der Neutronenzahl beobachtet werden. — Das zweite Experiment zum Nachweis der Ausrichtung geht auf eine Untersuchung von SPIERS (1948) zurück, der eine Richtungsabhängigkeit der emittierten Strahlung gegen ein die Kerne ausrichtendes Feld voraussagte. An einer Probe von  $\gamma$ -aktivem Eisen konnte unter denselben magnetischen und thermischen Bedingungen wie oben eine maximale Änderung der Intensität um den Faktor 2 bei eingeschaltetem Feld beobachtet werden, während ohne Feld die Intensität isotrop war. Siering.

**Laszlo Tisza.** *On the nature of the superconducting state.* [S. 591.]

**John Gordon King and Vincent Jaccarino.** *The hyperfine structure of  $2P_{\frac{1}{2}}$  state of the stable chlorine isotopes.* [S. 638.]

**Josef Mattauch.** *Über die Fehlerverteilung bei der photometrischen Bestimmung von Isotopenhäufigkeiten.* Z. Naturforschg. 6a, 391—396, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Bei der Messung von Isotopenhäufigkeiten mit Hilfe der Photometrierung von massenspektrographischen Aufnahmen zeigt es sich, daß die Streuung  $\sigma$  (mittlerer Fehler einer Einzelbeobachtung) des so ermittelten Isotopenverhältnisses  $L$  eine einfache Funktion von  $L$  ist. Die Funktion  $\sigma(L)$  hat bei  $L = 1$  ein Minimum mit  $\sigma \cong 3\%$  und steigt dann monoton an ( $\sigma(L = 3) \cong 38\%$ ). Der aus 32 Meßreihen ermittelte mittlere Funktionsverlauf  $\sigma(L)$  wurde bei der Ermittlung der Fehlerverteilung von  $\sigma$  als wahre Streuung  $\sigma_w$  zugrunde gelegt. Es zeigte sich, daß der Fehler der Streuung größer ist, als die Fehlertheorie erwarten läßt. Man würde Deckung mit der Theorie erhalten, wenn man für die Zahl  $n$  der Einzelmessungen einer Meßreihe jeweils nur die Hälfte bei der theoretischen Berechnung ansetzen würde. Will man die Streuung mit Inhomogenitäten in der Plattenemulsion erklären, so wäre der gefundene Effekt zu verstehen, wenn die Durchschnittsgröße der jeweils als homogen anzusehenden Bezirke so ist, daß durch sie im Durchschnitt die Intensitäten entsprechender Linien von zwei aufeinander folgenden Aufnahmen in gleicher Weise beeinflußt werden. Taubert.



**G. W. Barton jr., H. P. Robinson and I. Perlman.** *The L X-ray spectra from radioactive decay of transuranium elements.* [S. 648.]

**Victor F. Hess and Roger P. Vancour.** *The ionization balance of the atmosphere.* [S. 687.]

**P. H. Stoker, Ong Ping Hok and G. J. Sizoo.** *The radiations of UY<sup>(231Th)</sup>.* *Physica* 17, 164—166, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Amsterdam, Vrije Univ., Natuurkund. Lab.) Verff. lassen aus reinem Uranyl nitrat zwei Tage lang die Folgeprodukte nachwachsen, trennen dann das Thorium chemisch ab und messen das überlagerte UY—UX-Spektrum in einem magnetischen 180°-Spektrometer. Nach Abklingen der UY-Aktivität nach elf Tagen wird das UX-Spektrum allein aufgenommen und aus beiden Messungen zusammen das Spektrum des UY bestimmt. Die FERMI-Analyse des kontinuierlichen Spektrums ergab eine Komponente mit der Maximalenergie 390 keV, zwei weitere Komponenten mit 190 und 100 keV sind wahrscheinlich (Intensitätsverhältnis 1:2:2). Aus den Konversionslinien werden die  $\gamma$ -Energien 120(?), 82, 63 und 59 keV bestimmt. Geiß.

**J. M. Dickson and T. C. Randle.** *Production of beryllium-7 by proton bombardment of carbon.* *Nature* 166, 235, 1950, Nr. 4214. (5. Aug.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Graphitauffänger größter Reinheit zeigten nach Beschuß mit 150-MeV-Protonen außer der Positronenvernichtungsstrahlung von C<sup>11</sup> eine 0,48-MeV- $\gamma$ -Strahlung mit einer Halbwertszeit von etwa 50d. Die chemische Analyse ergab, daß es sich um ein Be-Isotop handelte, und Halbwertszeit sowie  $\gamma$ -Energie stimmten mit den bekannten Werten für Be<sup>7</sup> überein. Der Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von Be<sup>7</sup> wurde bei vorläufigen Messungen zu  $1,1 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2 \pm 20\%$  gefunden. Bei der Reaktion C<sup>12</sup>(p, 3p 3n)Be<sup>7</sup> bleibt offen, in welchen Kombinationen die entsprechenden Protonen und Neutronen etwa erscheinen. Die Möglichkeit, daß das Be<sup>7</sup> einem anderen Ausgangskern als C<sup>12</sup> entstammt, wird als sehr unwahrscheinlich angesehen. Bestrahlung von Polythen lieferte das gleiche Ergebnis. G. Schumann.

**J. M. Dickson and T. C. Randle.** *The excitation function for the production of <sup>7</sup>Be by the bombardment of <sup>12</sup>C by protons.* *Proc. Phys. Soc. (A)* 64, 902—905, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Bei der Auswertung des Wirkungsquerschnitts für die untersuchte Reaktion (vgl. vorstehendes Ref.) mußte berücksichtigt werden, daß der Protonenstrahl die C-Auffänger im allgemeinen mehrfach durchsetzte. Bei einigen  $\frac{1}{16}$ " dicken Auffängern wurde durch eine Abschirmung dafür gesorgt, daß alle beim ersten Durchgang um mehr als einen sehr kleinen Winkel gestreuten Protonen nicht noch einmal auftrafen. Diese Anordnung wurde zur Bestimmung der Schwellenenergie benutzt. Der Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Protonenenergie war bis 30 MeV  $< 10^{-26} \text{ cm}^2$ , stieg von 32 MeV ab steil an, hatte ein Maximum von  $1,4 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$  bei etwa 55 MeV und fiel dann langsam ab bis auf  $1,1 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$  bei 156 MeV. Die Schwellenenergie für die Reaktion liegt bei etwa 25 MeV. G. Schumann.

**J. O. Newton.** *Angular correlation in the reaction <sup>6</sup>Li(d, p)<sup>7</sup>Li\*( $\gamma$ )<sup>7</sup>Li.* *Proc. Phys. Soc. (A)* 64, 938—939, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit 0,63-MeV-Deuteronen wurde ein dünner Li<sup>6</sup>-Auffänger beschossen, die Protonen mit einem Anthracen-, die  $\gamma$ -Strahlen mit einem Terphenyl-Szintillationszähler registriert, wobei der letztere auf einem Kreis in einer Ebene senkrecht zum Deuteronenstrahl bewegt werden konnte. Aufgenommen wurden Koinzidenzen mit einer Auflösungszeit von  $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ sec}$ . Eine über die Fehlergrenzen hinausgehende Abweichung von der Isotropie wurde nicht gefunden, was eine Stütze

für die Annahme bedeutet, daß der 478-keV-Anregungszustand des  $\text{Li}^7$  den Spin  $\frac{1}{2}$  hat. G. Schumann.

**F. A. El-Bedewi.** *The long-range tritons from the reaction  $^9\text{Be}(d, t)^8\text{Be}$ .* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 947—948, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Liverpool Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) In 200  $\mu$  dicken LIFORD-C2-Emulsionen wurden die von einer Be-Folie von 0,4 cm Luftäquivalent bei Beschuß mit 7,7-MeV-Deuteronen emittierten Teilchen untersucht. Die Reaktionsenergie wurde zu  $4,67 \pm 0,03$  MeV gefunden in Übereinstimmung mit den neuesten Ergebnissen anderer Autoren. Außerdem wurde die Winkelverteilung gemessen und eine Bevorzugung der Vorwärtsrichtung festgestellt. Daraus wird geschlossen, daß es bei der Reaktion nicht zur Bildung eines Zwischenkerns kommt, sondern daß das Deuteron beim Vorüberfliegen in unmittelbarer Nähe eines Kerns ein Neutron mitreißt. G. Schumann.

**F. O. Bartell and Sheldon Softky.** *Excitation functions for deuterons and protons on Mg.* Phys. Rev. (2) **84**, 463—465, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mit Deuteronen und Protonen eines Zyklotrons ( $E_d$  bis 190 MeV,  $E_p$  bis 31 MeV) werden Folienpakete von Mg (z. B. 22 Mg-Metallfolien von je 9 mg/cm<sup>2</sup> Dicke;  $\text{Mg}^{24}\text{O}$ -Pulver, eingepreßt zwischen Be) bestrahlt und die in den einzelnen Folien entstehenden  $\beta$ -Aktivitäten gemessen. Da verschieden tief liegende Folien von Teilchen verschiedener Energie erricht werden, läßt sich sofort die ganze Anregungsfunktion für die betreffende Kernreaktion angeben. An Hand der verschiedenen Schwellenenergien und Aktivitäten lassen sich in einzelnen Fällen Zuordnungen treffen bezüglich der eintretenden Reaktionen. Z. B. werden nachgewiesen  $\text{Mg}^{25}(p, 2\alpha)\text{F}^{18}$  und  $\text{Mg}^{24}(d, 2\alpha)\text{F}^{18}$ . Die letzte Reaktion ist interessant, da weder ein Abstreiprozeß stattfindet, noch viele Elementarteilchen auftreten, sondern offenbar das Deuteron ganz in den Kern eintritt und dieser dann als Compoundkern  $\alpha$ -Teilchen emittiert. Für die Wirkungsquerschnitte werden Abschätzungen angegeben. D. Kamke.

**D. N. Kundu and M. L. Pool.** *Bombardment of copper with tritons.* Phys. Rev. (2) **84**, 481—483, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Columbus, O., State Univ.) Tritonen werden im Zyklotron auf 6,5 MeV beschleunigt, mit ihnen wird ein Cu-Folienpaket (jede Folie 0,001" dick) bestrahlt. Die  $\beta$ -Aktivität der Folien wird gemessen und daraus das Stattfinden von  $\text{Cu}^{63}(t, d)\text{Cu}^{64}(12,9^h)$ ,  $\text{Cu}^{63}(t, n)\text{Zn}^{65}(250^d)$ ,  $\text{Cu}^{65}(t, \text{He}^3)\text{Ni}^{65}(2,6^h)$  und  $\text{Cu}^{65}(t, p)\text{Cu}^{67}(2,44^d)$  erschlossen. Die Wirkungsquerschnitte verhalten sich für 6,5-MeV-Tritonen wie 11:64:6:10. Überlegungen werden angestellt zur Erklärung des Auftretens der  $(t, \text{He}^3)$ -Reaktion, bei der für das  $\text{He}^3$  eine hohe GAMOW-Schwelle vorhanden sein müßte. D. Kamke.

**G. Friedlander and J. M. Miller.** *The decay of  $\text{Fe}^{52}$ .* Phys. Rev. (2) **84**, 588—589, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Upton, N. Y., Chem. Dep., Brookhaven Nat. Lab.; New York, N. Y., Columbia Univ., Chem. Dep.) Mit Proportionalzähler (Argon plus Methan) und Impulshöhenanalysator wurde die Mangan-K-Röntgenstrahlung (als Folge von K-Einfang) bei  $\text{Fe}^{52}$  untersucht, das durch den Beschuß von Kupfer mit 370-MeV-Protonen erhalten worden war. Das aktive Eisen plus Träger wurde mit  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , Isopropyl-Äther und NaOH gereinigt; Niederschlag als  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  aus neutraler Lösung auf 0,1 mg/cm<sup>2</sup> Nylon. Die Röntgenstrahlen zeigten eine Komponente mit 8 h Halbwertszeit und eine sehr langlebige Komponente (wohl  $\text{Fe}^{55}$  zuzuschreiben). Aus Intensitätsgründen mußte die totale Röntgenstrahlenzählrate mit der eines  $\text{Fe}^{55}$ -Standards verglichen werden; erst letztere konnte durch Ausmessen der Fläche unter der Impulshöhenverteilungskurve bestimmt werden. Die absolute Positronenzählrate der  $\text{Fe}^{52}$ -Probe wurde

mit einem Endfensterzähler gemessen; durch Beryllium- und Aluminium-Absorptionsmessungen wurde der Röntgen- und Gamma-Anteil an der Zählrate festgestellt. Mit korrigierter Zählrate und errechnetem Raumwinkel wurde ein Elektronen-Einfang-Positronen-Emissionsverhältnis von  $1,6 \pm 0,4$  erhalten. Der  $\text{Fe}^{52}$ -Zerfall ist erlaubt ( $\log ft \approx 4$ ). Die daraus erschlossene maximale Positronenenergie von  $640 \pm 40$  keV ist mit Ergebnissen von Absorptionsmessungen verträglich; bei letzteren Messungen stören die  $\text{Mn}^{52}$ -Positronen (2,7 MeV). Szintillationsspektrometermessungen einer  $\text{Fe}^{52}$ -Probe, im Gleichgewicht mit  $\text{Mn}^{52}$ , ergaben Vernichtungsstrahlung und Gamma-Strahlung von etwa 1,5 MeV. Nach Abtrennung des Mangans blieb nur die Vernichtungsstrahlung. Aus Intensitätsgründen waren die Gammamessungen mit  $\text{Fe}^{52}$  aus  $\text{Cr}^{50}(\alpha, 2n)$  gemacht worden; diese Proben sind für die anderen Messungen wegen des Überwiegens von  $\text{Fe}^{55}$  unbrauchbar. Daniel.

**J. M. Miller and G. Friedlander.** *Yields of iron isotopes in high energy nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) 84, 589, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Chem. Dep.; Upton, N. Y., Chem. Dep., Brookhaven Nat. Lab.) Durch Bestrahlung von Cu und Co mit 370-MeV-Protonen wird  $\text{Fe}^{52}$  und  $\text{Fe}^{55}$  erzeugt, wobei für die Wirkungsquerschnitte die Verhältnisse  $\sigma_{55}/\sigma_{52} = 136 \pm 20$  (für Co),  $168 \pm 25$  (für Cu) gefunden werden. Diese Verhältnisse werden bestimmt aus der Intensität der  $8^h$  und  $4^h$  Mn-Röntgenstrahlung. Die Grundlage für diese Meßmöglichkeit ist von den Autoren entwickelt worden, indem sie zuvor das Verhältnis von Elektroneneinfang zu Positronen-Emission für  $\text{Fe}^{52}$  maßen (s. vorstehendes Ref.). D. Kamke.

**J. J. Wilkins and F. K. Goward.** *The reaction  $^{12}\text{C}(\gamma, 3\alpha)$  and a 16.9 Mev level of  $^8\text{Be}$  emitting alpha-particles.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 1056—1057, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Die Versuche mit dieser Reaktion wurden auf Bremsstrahlungsenergien von 70 MeV ausgedehnt. Der Nachweis erfolgte mit ILFORD C2- und El-Emulsionen von 200  $\mu$  Dicke. Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion in Abhängigkeit von der  $\gamma$ -Energie zeigte außer dem bereits bekannten Maximum bei 18,5 MeV ein weiteres bei 27 MeV. Für  $\gamma$ -Energien ab 26 MeV spielt ein bisher unbekanntes Anregungsniveau des  $\text{Be}^8$  bei  $16,9 \pm 0,3$  MeV eine wesentliche Rolle: von 60 in diesem Energiebereich beobachteten Reaktionen verliefen wahrscheinlich 47 über dieses Niveau, fünf über das 3 MeV-Niveau und nur acht über den Grundzustand. G. Schumann.

**Raymond Chastel.** *Observation de la photo-désintégration du carbone en trois particules  $\alpha$ .* J. de phys. et le Radium 11, 291—294, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Ivry, C. N. R. S., Lab. Centre Synth. atom.; Coll. France, Lab. Chim. nucl.) Es wird gezeigt, daß die von HÄNNI, TELEGDI und ZUNTI. Helv. Phys. Acta 21, 203, 1948, erstmalig beobachtete Photospaltung eines  $\text{C}^{12}$ -Kernes in drei  $\alpha$ -Teilchen zur Messung von  $\gamma$ -Energien energiereicher Quanten brauchbar ist. 100  $\mu$  ILFORD C2-Platten wurden mit den  $\gamma$ -Strahlen (17,6 und 14,8 MeV) des  $\text{Li}^7(p, \gamma)\text{Be}^8$ -Prozesses bestrahlt, wobei Protonen von etwa 500 keV Energie benutzt wurden. An insgesamt sechs beobachteten Sternen wurden die Reichweiten der drei  $\alpha$ -Teilchen ausgemessen und mit Hilfe des Energie-Reichweite-Diagramms von LATTÉ, FOWLER und CÜER in Energien umgerechnet. Unter Zuhilfenahme der BETHESchen Massenwerte für den  $\text{He}^4$ - und  $\text{C}^{12}$ -Kern konnten so die Energien der einfallenden Quanten errechnet werden. Aus der Impulsbilanz der drei  $\alpha$ -Teilchen und des einfallenden Protons konnte zusätzlich erhärtet werden, daß es sich in allen Fällen tatsächlich um einen Zerfall in drei  $\alpha$ -Teilchen handelte. Die erhaltenen Werte der  $\gamma$ -Energien stimmten mit einem mittleren Fehler von 3% mit den von WALKER und McDANIEL (Phys. Rev.



(2) 74, 315, 1948) gemessenen überein. Der recht kleine Wirkungsquerschnitt dieser Reaktion konnte in roher Übereinstimmung mit WAEFFLER und YOUNIS (s. diese Ber. 29, 987, 1950) zu  $10^{-28} \text{ cm}^2$  abgeschätzt werden. Bennewitz.

**A. Flammersfeld.** <sup>84</sup>Rubidium, ein neues Isomer von  $T = 23 \text{ min}$  Halbwertszeit. Z. Naturforschg. 5a, 687—688, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Präparate von sehr reinen Rubidiumsätzen wurden mit Li + D-Neutronen bestrahlt; Prozeß ( $n, 2n$ ). Die Aktivitäten wurden im Schleusenzählrohr mit  $\frac{1}{2} \mu$ -Zaponlack-Fenster mit und ohne Absorber gemessen. Aus Abfall- und Absorptionsmessungen kann auf eine neue Rb-Aktivität von  $23 \pm 1 \text{ min}$  Halbwertszeit geschlossen werden, die, da sie nicht durch ( $n, \gamma$ ) entsteht, Rb<sup>84</sup> zugeordnet werden muß. Diese stellt ein Isomer zu den 40d-Positronenstrahler von BARBER dar. Durch magnetische Ablenkung wurden hauptsächlich langsame Elektronen identifiziert, Reichweite  $0,090 \text{ g/cm}^2 \text{ Al}$ , entsprechend  $0,32 \text{ MeV}$ ; starke K- und Gamma-Strahlung, keine Positronen. Der Zerfall ist noch nicht aufgeklärt. Daniel.

**George G. Manov and Leon F. Curtiss.** The half-life of carbon 14. Bur. Stand. J. Res. 46, 328—333, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Die Halbwertszeit von C<sup>14</sup> wurde aus der Gesamtzahl der in festem Volumen vorhandenen C<sup>14</sup>-Atome und der Zerfallsrate zu  $5370 \pm 200 a$  bestimmt. Der Prozentsatz aktiver Isotope am Ausgangsmaterial wurde massenspektrometrisch gemessen. (C<sup>14</sup>O<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>), dessen Herstellung aus (BaC<sup>14</sup>O<sub>3</sub> + BaCO<sub>3</sub>) eingehend beschrieben wird, wurde zusammen mit CS<sub>2</sub> als Zählerfüllgas benutzt. Es wurde jeweils ein Paar von bis auf die Länge gleichen Zählrohren benutzt (Längenverhältnis 1:2; Elimination des Randeffekts). Passiv gemachte Kupferkathode, Wirksamkeit der Zähler  $97 \pm 1\%$ , Verstärker mit Löschkreis, Auflösungsvermögen von 300 bis  $1400 \mu\text{sec}$  variabel. Von verschiedenen Formeln zur Korrektur in bezug auf das Auflösungsvermögen  $t_r$  gibt  $C_T = C_0/(1 - C_0 t_r)$  die Meßwerte am besten wieder;  $C_0$  = beobachtete,  $C_T$  = wahre Zählrate. Die Zählercharakteristik als Funktion des Auflösungsvermögens wurde eingehend untersucht. Die Plateaubreite wächst mit dem Auflösungsvermögen und der Zählrohlänge; ein Verhältnis gleich sechs von Länge zu Durchmesser ist ausreichend. Zur Messung der Zerfallsrate wurden 100 000 bis 200 000 Stöße gezählt. Die Zerfallsrate wurde aus dem Unterschied der Zählrate des großen Zählers und der des kleinen und der Volumendifferenz ermittelt; beide Zähler waren dabei gleich gefüllt. Geschätzte Fehler: 1% bei der Isotopenhäufigkeit, 0,1% beim Wiegen des Bariumkarbonats, 0,1% bei der Lösungsbereitung, 0,4% bei der Analyse des Bariumkarbonats, also 1,6% bei der Gesamtzahl der aktiven Atome; 0,6% beim Zählen, 0,2% bei der Volumbestimmung des Zählsystems, 1% bei der Korrektur für das Auflösungsvermögen, 1% bei der Wirksamkeit, also 2,8% bei der Zerfallsrate; Gesamtfehler 4,4%. Das erhaltene Resultat harmonisiert mit den Resultaten von JONES und LIBBY, nicht aber mit denen von MANN et al. und YAFFE und GRUNLAND. Daniel.

**Sue Gray Al-Salam.** Meson-induced fission. Phys. Rev. (2) 84, 254—257, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Pakete von Photoplatten wurden nach Quellen in Wasser für 15—20 Minuten mit gesättigter Uranylacetatlösung behandelt und mit Mesonen beschossen. Die Urankonzentration war dann etwa ein Uranatom auf 650 Atome in der Emulsion. Wegen der Proportionalität der Einfangswahrscheinlichkeit eines Mesons mit der Kernladung konnte dann 1 von 85 Mesonen einen Urankern treffen und eventuell eine Spaltung verursachen. Gefunden wurde etwa eine Spaltung auf 100 Mesonen, was zur Annahme berechtigt, daß alle  $\pi^-$ -Mesonen, die in einen Urankern (U<sup>238</sup>) eindringen, eine Spaltung verursachen. Keine der insgesamt 22 beobachteten Spaltungen ähnelt den üblichen Mesonensternen. Die beiden Kernbruchstücke treten unter

180° aus. Trotz der höheren Anregungsenergie ist die Energie der Spaltprodukte die gleiche wie bei der gewöhnlichen Uranspaltung. Thurn.

**Robert Canada and Allan C. G. Mitchell.** *Radiations from Br<sup>77</sup> and Ni<sup>57</sup>.* Phys. Rev. (2) **83**, 955—959, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Die Kernspektren von Br<sup>77</sup> (58 h), As<sup>77</sup> und Ni<sup>57</sup> (36 h) wurden mit einem magnetischen Linsenspektrometer untersucht. Br<sup>77</sup> (aus mit Alpha-Teilchen beschossenem Arsen) zeigte ein schwaches Kontinuum, das von starken Konversionslinien von 1381 Gauß-cm (entsprechend einer Gamma-Energie von 0,160 MeV) und 1756 Gauß-cm (0,237 MeV Gamma-Energie) sowie von einer schwachen Konversionslinie von 2946 Gauß-cm (0,521 MeV Gamma-Energie) überlagert ist. Das Positronenspektrum wurde allein in einem 180-Grad-Spektrometer aufgenommen; Maximalenergie 0,336 MeV, einfaches Spektrum erlaubter Form. Mit Hilfe eines 16 mg/cm<sup>2</sup>-Blei-Strahlers wurden folgende Gamma-Energien gemessen: 0,160; 0,237; 0,284; 0,520; 0,641; 0,813 MeV. Nach schnellem chemischem Abtrennen des Selen vom Brom konnte eine Halbwertszeit von 17,5 sec für das Selen gemessen werden. Die Ergebnisse erlauben die Aufstellung eines Schemas für den Br<sup>77</sup>-Se<sup>77</sup>-Zerfall. Danach zerfällt Br<sup>77</sup> durch drei konkurrierende K-Einfang-Prozesse zu mit 0,813, 0,520 und 0,237 MeV angeregten Se<sup>77</sup>-Kernen und durch Positronenstrahlung von 0,336 MeV in den Grundzustand von Se<sup>77</sup>. Alle angeregten Kerne können in den Grundzustand zerfallen, der 0,813-MeV-Zustand außerdem in den 0,520-MeV-Zustand und einen mit 0,160 MeV angeregten Zustand [wohl Se<sup>77m</sup> (17,5 sec)], der in den Grundzustand zerfällt. Vom 0,520-MeV-Niveau ist Übergang zum 0,237-Niveau möglich. As<sup>77</sup> wandelt sich unter Beta-Strahlung von 0,700 MeV in den Grundzustand von Br<sup>77</sup> um. Ni<sup>57</sup>, von mit Alpha-Teilchen beschossenem Eisen abgetrennt und als Dimethylglyoxim niedergeschlagen, hat Gamma-Linien von 1,375 und 1,914 MeV; Messung mit Uranstrahler von 50 mg/cm<sup>2</sup>. Mit Bleistrahler von 16 mg/cm<sup>2</sup> wurde eine Gamma-Strahlung von 0,128 MeV ermittelt; Halbwertszeit aller Gamma-Linien wohl 36 h. Das Positronenspektrum ist einfach; Maximalenergie  $0,835 \pm 0,010$  MeV. Vorgeschlagenes Zerfallsschema: Ni<sup>57</sup> zerfällt durch drei konkurrierende K-Einfang-Prozesse zu mit 1,91, 1,503 und 1,375 MeV angeregten Zuständen von Co<sup>57</sup>; auch die Positronenstrahlung führt zu letzterem Niveau. Sowohl die Ergebnisse bei Br<sup>77</sup> als auch die bei Ni<sup>57</sup> werden an Hand des Kernschalenmodells erläutert. Daniel.

**B. H. Ketelle, H. Zeldes, A. R. Brosi and R. A. Dandl.** *Gamma-coincident beta-spectra of I<sup>131</sup>.* Phys. Rev. (2) **84**, 585—586, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Chem. Div., Nat. Lab.) Beta-Gamma-Koinzidenzen bei J<sup>131</sup> wurden mit Proportionalzähler und Szintillationsspektrometer (NaJ — TlJ) gemessen. Verzögerung der Koinzidenz 1  $\mu$ sec (mit Verzögerungsleitung); Auflösungszeit 0,3  $\mu$ sec. Mit Sicherheit koinzidiert nur die 284-keV-Gamma-Strahlung mit den K-Konversionselektronen der 80-keV-Gamma-Strahlung. Wegen statistischer Schwankungen konnte nicht festgestellt werden, daß die 364-, 635- oder 720-keV-Gamma-Strahlung mit obigen Elektronen nicht koinzidiert. KURIF-Kurven der Beta-Strahlung zeigen, daß die 720-, 635- und 364-keV-Gamma-Strahlen mit Beta-Spektren von 250, 335 resp. 606 keV koinzidieren. Die 284-keV-Gamma-Strahlung koinzidiert auch mit dem 606-keV-Spektrum. Vorgeschlagenes Zerfallsschema: J<sup>131</sup> zerfällt durch vier konkurrierende Beta-Übergänge (250, 335, 606, 807 keV) zu angeregten Zuständen von Xe<sup>131</sup> (720, 635, 364, 163 keV Anregung), die durch Gamma-Strahlung in den Grundzustand übergehen. Diese Gamma-Strahlung ist einfach bis auf den 364-keV-Zustand, der durch 364-keV-Gamma-Strahlung (80% der Gesamtzerfälle) und durch 284-keV-Gamma-Strahlung mit nachfolgender 80-keV-Gamma-Strahlung in den Grundzustand übergeht. Daniel.

**A. R. Brosi, B. H. Ketelle, H. Zeldes and E. Fairstein.** *Au<sup>198</sup> decay.* Phys. Rev. (2) **84**, 586, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Chem. Div., Nat. Lab.) Mit einem NaJ-TlJ-Szintillationspektrometer wurde bestätigt, daß beim Zerfall von Au<sup>198</sup> ein mit 1,09 MeV angeregter Zustand von Hg<sup>198</sup> auftritt, der in den Grundzustand und einen mit 0,411 MeV angeregten Zustand übergeht. Eine Andeutung einer 820 keV-Gamma-Linie erwies sich als durch zufällige Koinzidenzen zweier 0,411 MeV-Strahlen verursacht (Aufklärung durch Filterung). Das Koinzidenzspektrum von Elektronen und 0,680 MeV-Gamma-Strahlen, aufgenommen mit Hilfe eines magnetischen Linsenspektrometers, besteht aus einem Beta-Spektrum von  $290 \pm 15$  keV und einer Konversionslinie der 0,411 MeV-Gamma-Strahlung. Die Meßergebnisse sind mit folgendem Zerfallsschema verträglich: Au<sup>198</sup> zerfällt durch Beta-Strahlung von 290, 680 und 1380 keV zu Hg<sup>198</sup>-Kernen, die mit 1090 resp. 411 keV angeregt sind; die 1380 keV-Strahlung führt direkt zum Grundzustand. Der 1090 keV-Zustand geht in den Grundzustand und den 411 keV-Zustand über, der direkt zum Grundzustand zerfällt. Daniel.

**N. F. Verster, G. J. Nijgh, R. van Lieshout and C. J. Bakker.** *Measurement of the radiations from <sup>131</sup>I and <sup>131</sup>Xe with a lens type beta-ray spectrometer.* Physica **17**, 637—657, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Nederl., Inst. Kernphys. Onderzoek, Zeeman-Lab.) Die Konstruktion und Justierung eines magnetischen Linsen-Spektrometers wird ausführlich beschrieben. Aus dem Spektrum der Photoelektronen erhalten Verff. für den Übergang J<sup>131</sup>(β<sup>-</sup>)Xe<sup>131</sup> die γ-Energien 80, 284, 364 und 635,5 keV. Im Spektrum des J<sup>131</sup> werden Konversionselektronen aller dieser γ-Linien gefunden, außerdem erscheinen nach einigen Tagen zwei Konversionslinien der 163-keV-γ-Strahlung des 12-d-Xe<sup>131\*</sup>. Ebenso werden diese beiden Linien im β-Spektrum von Xenon-Gas, das aus einem J<sup>131</sup>-Präparat extrahiert wurde, gefunden. Durch FERMI-Analyse des kontinuierlichen Spektrums von J<sup>131</sup> werden zwei Komponenten mit Maximalenergien von 606,5 keV (86,2%) und 334 keV (13,2%) bestimmt. Eine weitere Komponente (0,56%) wird festgestellt, von der Verff. annehmen, daß sie zu dem metastabilen 163-keV-Zustand des Xe<sup>131</sup> führt, und deren Maximalenergie sie daher aus dem aufgestellten Termschema zu 807 keV bestimmen. Aus einer schwachen Konversionslinie wird auf eine weitere γ-Linie von 724 keV geschlossen, die nicht in das Termschema eingeordnet werden kann. Aus den Konversionskoeffizienten der γ-Linien und den *fT*-Werten der β-Übergänge bestimmen Verff. die Spins und Paritäten der angeregten Zustände des Xe<sup>131</sup>. Geiss.

**G. J. Nijgh, N. F. Verster, R. H. Nusshbaum, R. van Lieshout and C. J. Bakker.** *On the disintegration of 8.0 d <sup>131</sup>I.* Physica **17**, 658—660, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Nederl., Inst. Kernphys. Onderzoek, Zeeman-lab.) Die Absorptionskurve des β-Spektrums von J<sup>131</sup> wird in Koinzidenz mit den K-Konversionselektronen der 80-keV γ-Linie dieses Spektrums gemessen. Die genannte Konversionslinie wird durch ein Linsen-Spektrometer vom übrigen Spektrum getrennt. Verff. bestätigen auf Grund der so gemessenen Absorptionskurve das von METZGER und DEUTSCH (Phys. Rev. (2) **74**, 1640, 1948) aufgestellte Termschema des J<sup>131</sup> und widerlegen zwei andere in der Literatur vorgeschlagene Termschemata. Geiss.

**J. G. Rutherglen, E. R. Rae and R. D. Smith.** *Gamma rays from the deuteron bombardment of boron and the proton bombardment of aluminium.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 906—914, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Phil.) Gearbeitet wurde mit einem Kaskadengenerator, der Energien bis 800 keV und Ströme bis zu 150 μAmp lieferte, und einem Elektronenpaar-Spektrometer. Beschossen wurden B in natürlicher Zusammensetzung sowie



die abgetrennten Isotope  $B^{10}$  und  $B^{11}$ . Beim natürlichen B konnten zwei bisher nicht aufgelöste Linien bei 6,4 und 6,7 MeV getrennt werden. Beim Beschuß der einzelnen Isotope zeigte sich, daß das Maximum bei 4,4 MeV von der Überlagerung einer Linie von  $B^{10} + d$  bei 4,5 MeV und einer von  $B^{11} + d$  bei 4,4 MeV herrührt. Die Linien zwischen 6 und 7 MeV wie auch die bei 8,88 MeV gehören zu  $B^{10} + d$ . Im Falle  $B^{10} + d$  sind die  $\gamma$ -Linien in der Hauptsache Übergängen des  $B^{11}$  zuzuordnen entsprechend der Reaktion  $B^{10}(d,p)B^{11}$ . Höchstens bei etwa 4,4 MeV liefert möglicherweise auch  $C^{11}$  einen Beitrag gemäß der Reaktion  $B^{10}(d,n)C^{11}$ . Im Falle  $B^{11} + d$  entspricht die gefundene Linie dem Übergang vom 4,47-MeV-Anregungsniveau des  $C^{12}$  in den Grundzustand. Beschuß von Al mit 750-keV-Protonen lieferte drei  $\gamma$ -Linien, die der Reaktion  $Al^{27}(p,\gamma)Si^{28}$  zugeordnet werden, und zwar einem Übergang von einem Niveau bei 11,55 MeV direkt in den Grundzustand, einem zu einem Niveau bei 1,75 MeV und versuchsweise einem zu einem Anregungszustand bei 4,5 MeV. G. Schumann.

**F. A. El-Bedewi, R. Middleton and C. T. Tai.** *Angular distributions of the neutron groups from the reaction  $^{12}C(d,n)^{13}N$ .* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1055—1056, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) 20 Kernphotoplatten waren in Abständen von  $5^\circ$  um den Auffänger angeordnet und wurden gleichzeitig bestrahlt. Beobachtet wurden drei Neutronengruppen, die Übergängen in den Grundzustand bzw. in zwei Anregungszustände des  $N^{13}$  bei  $2,38 \pm 0,05$  und  $3,53 \pm 0,05$  MeV entsprechen. Die experimentell bestimmte Winkelverteilung wird verglichen mit Kurven, die nach einer Abstreiftheorie ähnlich der von BUTLER (Phys. Rev. **80**, 1095, 1950) berechnet wurden. Mögliche Spinwerte werden diskutiert. G. Schumann.

**Rolf G. Winter.** *Double beta-decay as a first-order process.* Phys. Rev. (2) **83**, 1070—1071, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Mit FERMIScher HAMILTON-Funktion gibt es zwei Arten von Theorien für doppelten Beta-Zerfall. Die eine nimmt die Emission zweier Neutrinos an, bei der anderen werden keine Neutrinos emittiert. Die zu  $10^{21} a$  gemessene Halbwertszeit von  $Te^{130}$  schließt, wenn sie sichergestellt ist, die Zweineutrinohypothese aus. Allerdings wären die Übergänge von  $Te^{124}$ ,  $U^{238}$  und  $Te^{130}$  dann alle verboten. Verf. addiert zur FERMISchen HAMILTON-Funktion einen Term, der zwei Elektronen so an ein Nukleon koppelt, wie bei FERMi ein Elektron und ein Neutrino gekoppelt werden. Eine der FERMISchen analoge Konstante bleibt experimentell zu bestimmen. Es werden alle fünf Kopplungsarten (ohne Kombinationen) betrachtet. Für skalare, vektorielle und pseudoskalare Kopplung werden die Übergangswahrscheinlichkeiten für erlaubten Übergang angegeben. Bei  $5 mc^2$  Kernmassendifferenz, einem Matricelementquadrat gleich 1 und  $10^{21} a$  Halbwertszeit bestimmt sich die Kopplungskonstante  $G'$  zu  $10^{-24}$  (FERMI:  $G = 10^{-11}$ );  $G' = G^2$ ? Parallel zum einfachen Beta-Zerfall verlaufender doppelter mit nachfolgender Elektron-Absorption und Neutrino-Emission stellt einen Beitrag zweiter Ordnung dar von der ungefähren Größe  $10^{-30}$ . Daniel.

**Seitaro Nakamura, Minoru Umezawa and Hisao Takebe.** *The beta-ray spectra of  $Tm^{170}$  and  $RaE$ .* Phys. Rev. (2) **84**, 865—866, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Tokyo, Japan, Univ., Dep. Phys.) Zur Prüfung der FERMISchen Theorie des Beta-Zerfalls versuchen Verff., die Beta-Spektren von  $Tm^{170}$  und  $RaE$  zu interpretieren. Gemäß ihren  $f$ -Werten und Auswahlregeln werden die Spektren als einfach verboten angenommen.  $Tm^{170}$ : Nach AGNEW hat man gemischte Kopplung zu verwenden, um eine gerade FERMi-Kurve zu erhalten. Verff. legen  $II = \pm 1$ , ja zugrunde. Mit  $k_{1T} = |\int \beta \alpha| / |\int \beta \sigma \times r| = 10,3$  (Tensorkopplung) oder  $k_{1V} = |\int \alpha| / |\int r| = 10,5$  (Vektorkopplung) erhalten sie eine gerade FERMi-Kurve von  $W_0 = 2,95 mc^2$  bis zu  $1,37 mc^2$  hinab. Nach dem Schalenmodell muß der Grundzustand von  $Tm^{170}$  den Spin drei und ungerade Parität haben,

wenn man die angenommene Auswahlregel erfüllen will. Der Tochterkern  $\text{Yb}^{170}$  ist angeregt und hat Spin zwei und gerade Parität. Er zerfällt unter Aussendung eines Gamma-Quants von 85,4 keV in den Grundzustand (Spin Null und gerade Parität).  $ft$  ist mit der Näherung  $F(\pm Z, W) = 1$  zu  $4,2 \cdot 10^9$  berechnet. — RaE: KONOPINSKI und UHLFNBCK haben den RaE-Zerfall als zweifach verboten klassifiziert. Nach den Vorstellungen des Schalenmodells ist er aber einfach verboten mit Paritätsänderung; auch der  $ft$ -Wert von  $1,1 \cdot 10^8$  spricht dafür (Vergleich mit den zweifach verbotenen Übergängen von  $\text{Cl}^{36}$ ,  $\text{Tc}^{99}$ ,  $\text{Sb}^{124}$  und  $\text{Cs}^{137}$ , deren  $ft$ -Werte bei  $10^{12}$  bis  $10^{13}$  liegen). Das RaE-Spektrum ist vom  $\alpha$ -Typ.  $\Delta I = \pm 2$ , ja führt ebenso wenig wie  $\Delta I = 0$ , ja (Matrixelement  $\int \beta \sigma r$ ; Korrektionsfaktor fast energieunabhängig) und  $\Delta I = \pm 1$ , ja (Matrixelement  $\int \beta \sigma \times r$  und  $\int \beta \alpha$  bei Tensor-,  $\int r$  und  $\int \alpha$  bei Vektorkopplung) zu einer FFRMI-Geraden. Kein reeller Wert von  $k_{1T}$  oder  $k_{r1}$  kann das Spektrum erklären. Daniel.

Georges Charpak et Francis Suzor. *Sur la diffusion en arrière des électrons*. C. R. 232, 2308—2309, 1951, Nr. 25. (18. Juni.) Verff. führten ihre früheren Experimente (s. diese Ber. 30, 1552, 1951 u. C. R. 232, 720, 1951) mit verbesserter Anordnung fort. Früher hatten sie für die Rückdiffusion von Hüllenelektronen (innere Umwandlung) ein anderes Resultat erhalten als für die Rückdiffusion von Kernelektronen (Beta-Zerfall) und daraus geschlossen, daß beim Beta-Zerfall zunächst ein „angeregtes Elektron“ entsteht. Jetzt erhielten sie in beiden Fällen etwa das gleiche Resultat, so daß die Hypothese des angeregten Elektrons durch die Rückdiffusionsexperimente nicht mehr gestützt wird. Daniel.

Georges Vendryes. *Recherches sur la radioactivité  $\beta$  du bore et du lithium* 8. C. R. 233, 391—393, 1951, Nr. 5. (30. Juli.) In Fortführung früherer Experimente (C. R. 232, 1549, 1951) bestimmte Verf. den Anteil der Beta-Übergänge von  $\text{B}^{12}$  zu  $\text{C}^{12}$ , die zu einem mit 4,5 MeV angeregten Zustand führen, zu  $4 \pm 1\%$ ;  $\log ft = 4,2$  (4,8) bei Grundzustand (angeregtem Zustand), also verbotene Übergänge. Mit Spin Null für den Grundzustand von  $\text{C}^{12}$  wird man auf GAMOW-TELLER-Auswahlregeln geführt. Die Beta-Gamma-Koinzidenzrate im Verhältnis zur Beta-Zerfallsrate bei  $\text{Li}^8$  (0,89 s) wurde als Funktion der C-Absorberdicke aufgenommen;  $\text{Li}^8$  aus mit 600-keV-Deuteronen bombardierter Li-Schicht. Die Beta-Strahlung von  $\text{Li}^8$  hat eine Reichweite von  $6,8 \pm 0,4 \text{ g/cm}^2$  C. das zu einem mit 4,9 MeV angeregten Zustand von  $\text{Be}^8$  führende Spektrum (Intensität  $2 \pm 1\%$ ,  $\log ft = 7$ ) eine von 5,8. Störend dabei die durch die Parallelreaktion  $\text{Li}^7(d, n)\text{Be}^8$  entstehende Aktivität. Wegen der Störungen und der geringen Intensität des energieärmeren Spektrums sind dessen Daten unsicher. Das hier beobachtete energieärmere Spektrum kann nicht den Überschuß an Elektronen unter  $13 \text{ mc}^2$  erklären, den HORNYAK und LAURITSEN beobachtet haben. Daniel.

Mme Nadine Marty. *Étude des rayonnements de  $^{99}_{41}\text{Mo}$  en équilibre avec  $^{99}_{43}\text{Tc}$* . C. R. 230, 1270—1272, 1950, Nr. 13. (27. März.) Die  $\gamma$ -Strahlungen des 66 h  $\text{Mo}^{99}$  und des aus ihm durch einen  $\beta^-$ -Zerfall entstehenden und mit ihm im Gleichgewicht befindlichen 6,6 h  $\text{Tc}^{99*}$  wurden in einem magnetischen  $180^\circ$ -Spektrographen erneut untersucht. Sowohl aus den Maximalenergien der COMPTON-Elektronen als auch aus den Energien der in U-, Pb-, Au- und Ag-Folien erzeugten K- und L-Photoelektronen konnten neben der bekannten  $\gamma$ -Linie von  $138 \pm 1 \text{ keV}$  drei weitere von  $740 \pm 2$ ,  $782 \pm 6$ ,  $845 \pm 10 \text{ keV}$  bestimmt werden. Die relativen Intensitäten verhielten sich etwa wie 5:10:4:2. Das Intensitätsverhältnis der K- und L-Photoelektronen der 138-keV-Strahlung in einer  $0,5 \mu$  dicken Au-Folie wurde zu 0,3 bestimmt; theoretisch ist aber für dieses

Verhältnis 0,1—0,25 zu erwarten. Diese Unstimmigkeit wurde bereits von einem anderen Experimentator beobachtet. Bennewitz.

**L. M. Baggett and S. J. Bame jr.** *Gamma-ray spectrum from the deuteron bombardment of  $C^{13}$ .* Phys. Rev. (2) **84**, 154, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Eine dicke Schicht Kohle, in der  $C^{13}$  auf 35% angereichert war, wurde einem 1,65-MeV-Deuteronenstrahl ausgesetzt. In  $90^\circ$  zur Strahlrichtung wurden mit einem Paarspektrometer nach TERRELL, das mit  $ThC''$  (2,62 MeV) und Po-Be (4,5 MeV) geeicht war, die emittierten  $\gamma$ -Quanten gemessen und ihre Energien sowie die Ausbeuten pro  $10^6$  Deuteronen bestimmt. Ergebnis:

Energie (MeV)	Ausbeute pro $10^6$ Deuteronen	Verantwortliche Reaktion
$3,05 \pm 0,09$	30	$C^{12}(d, p)C^{13}$
$3,40 \pm 0,15$	1,7	$C^{13}(d, n)N^{14}$
$5,04 \pm 0,09$	1,2	$C^{13}(d, n)N^{14}$
$6,10 \pm 0,10$	1,5	$C^{13}(d, p)C^{14}$

Dies steht mit anderen Autoren in Einklang bis auf eine Linie bei 5,69 MeV, die aber im vorliegenden Experiment im Untergrund verschwunden sein kann. Die gemeldeten Linien mit  $E_\gamma < 3$  MeV konnten mit dem verwendeten Paarspektrometer nicht mehr beobachtet werden. v. Buttlar.

**R. S. Rochlin.** *Gamma-ray spectrum and yield from tritium bombarded by protons.* Phys. Rev. (2) **84**, 165, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Mit einem Paarspektrometer wurde  $\gamma$ -Energie und Ausbeute der  $T^3(p, \gamma)He^4$ -Reaktion in einem Winkel von  $54,5^\circ$  zur Protoneneinfallrichtung gemessen. Das Tritium war in einer Zirkon-Probe von  $5,5 \text{ mg/cm}^2$  absorbiert. Im Energieintervall 3 bis 22 MeV liegt eine einzige  $\gamma$ -Linie bei  $20,4 \pm 0,2$  MeV; ihr korrigierter Q-Wert beträgt  $19,7 \pm 0,3$  MeV. Li et al. (s. ROCHLIN und MCDANIEL, Phys. Rev. (2) **2**, 298, 1951) fanden  $Q = 19,802 \pm 0,008$  MeV. Die Ausbeute ergab sich durch Vergleich mit einer Lithiumprobe unter sonst gleichen Bedingungen zu  $(T + Zr)/Li = 0,016 \pm 0,004$ . Die Existenz von weiteren Linien erscheint unwahrscheinlich, so daß Verf. die  $T^3(p, \gamma)$ -Reaktion als  $\gamma$ -Standard hoher Energie vorschlägt. v. Buttlar.

**D. Maeder and P. Preiswerk.** *Continuous  $\gamma$ -spectrum accompanying electron capture.* Phys. Rev. (2) **84**, 595—596, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Zürich, Schweiz., Swiss Fed. Inst. Technol.) Die beim K-Einfang freiwerdende Energie kann zwischen dem Neutrino und einem Gamma-Quant aufgeteilt werden. Die obere Grenze des kontinuierlichen Gamma-Spektrums entspricht der Zerfallsenergie minus Bindungsenergie des Elektrons. Mit NaJ-Kristallzählern (Eichung an  $Ag^{109}$ ) wurde die beim K-Einfang von  $Fe^{55}$  entstehende Gamma-Strahlung gemessen. Die gemessene Kurve liegt gut zwischen der mit 200 MeV Maximalenergie berechneten und der mit 0,210, so daß die Maximalenergie 0,205 MeV betragen dürfte. Die daraus errechnete Massendifferenz zwischen dem  $Fe^{55}$ - und dem  $Mn^{55}$ -Atom von  $0,212 \pm 0,010$  MeV stimmt gut mit Messungen neueren Datums der Schwelle der Reaktion  $Mn^{55}(p, n)Fe^{55}$  überein (Massendifferenz  $0,22 \pm 0,01$  MeV). Daniel.

**L. Madansky, F. Lipps, P. Bolgiano and T. H. Berlin.** *Angular correlation of the continuous radiation accompanying beta-decay.* Phys. Rev. (2) **84**, 596, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Verff. berechnen die Winkelverteilung der beim Beta-Zerfall auftretenden kontinuierlichen Gamma-Strahlung bei Tensorkopplung unter Vernachlässigung der COULOMB-Korrektion im Falle erlaubter und einfach verbotener Spektren, letzteres bei  $AI = 2$ , ja.



Die Ausdrücke sind bei 90 Grad gleich gemacht. Der Unterschied beider Kurven ist eine Funktion der Beta-Energie und wird bedeutend bei hoher Gamma-Energie ( $h\nu > 2\text{ mc}^2$ ); d. h. energiereiches Elektron im Zwischenzustand, das dann ein hartes Gamma-Quant emittiert. Jedoch ist die Anzahl der Quanten dann zu gering zur Beobachtung; bei  $W_0 = 4\text{ mc}^2 \cdot 10^5 \beta$  auf ein  $\gamma$ . Die Winkelverteilung ist nur von der Form des  $\beta$ -Spektrums abhängig. Daniel.

**Erwin Schrödinger.** *A combinatorial problem in counting cosmic rays.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1040—1041, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Dublin, Inst. Adv. Studies.) Für den Fall, daß ein Zählrohrtablett von  $r$  gleichen Zählrohren von  $n > 1$  Teilchen eines Schauers getroffen wird, wobei für ein bestimmtes Teilchen die Treffwahrscheinlichkeit für jedes einzelne Zählrohr  $1/r$  beträgt, wird die Wahrscheinlichkeit, daß genau  $m$  Zählrohre ausgelöst werden, bestimmt. Anschließend wird das Problem diskutiert, aus der beobachteten Zahl  $m$  die Zahl  $n$  abzuschätzen. G. Schumann.

**E. G. v. Roka.** *Sonnenaktivität und kosmische Strahlung.* [S. 688.]

**Y. Sekido, T. Masuda, S. Yoshida and M. Wada.** *The crab nebula as an observed point source of cosmic rays.* [S. 688.]

**D. W. N. Dolbear and H. Elliot.** *Seasonal and diurnal variations in cosmic ray intensity.* [S. 689.]

**H. Elliot and D. W. N. Dolbear.** *Directional measurements of the diurnal variation of cosmic ray intensity.* [S. 689.]

**A. R. Hogg.** *Cosmic rays and solar relationships.* [S. 690.]

**A. R. Hogg.** *Some time variations of cosmic rays.* [S. 690.]

**C. B. A. McCusker and H. Messel.** *The momentum spectrum of cosmic-ray protons.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 948—949, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Dublin, Inst. Adv. Studies, School Cosmic Phys.) Nach des Theorie der Nukleonenkaskaden von MFESSEL sollte ein an der Grenze der Atmosphäre gültiges Potenzgesetz sich in der ganzen Atmosphäre für alle Energien oberhalb der Abschnideenergie immer wieder reproduzieren, wenn Ionisationsverluste vernachlässigt werden, und sich leicht verflachen, wenn dies nicht geschieht. Nach den Messungen von WINCKLER u. a. (Phys. Rev. **79**, 656, 1950) und VAN ALLEN und SINGER (s. diese Ber. **30**, 522, 1951) beträgt der Exponent an der Grenze der Atmosphäre 1,9 bis 2,1 für Energien von  $10^9$  bis  $10^{10}$  eV, dagegen lieferten die Messungen von MYLROI und WILSON (s. diese Ber. **30**, 1555, 1951) in Seehöhe 2,8 für 1 bis  $6 \cdot 10^9$  eV. Verff. schließen aus dem Widerspruch zwischen Theorie und Experiment, daß die Annahme eines einfachen Potenzgesetzes am Rande der Atmosphäre nicht korrekt ist. Übereinstimmung könnte erreicht werden, wenn für Energien oberhalb  $1,5 \cdot 10^{10}$  eV das Spektrum schneller als nach einem Potenzgesetz mit dem Exponenten 2,1 abfällt. G. Schumann.

**J. C. Barton.** *Observations of the penetrating non-ionizing component of the cosmic radiation.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1042—1054, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (London, Univ., Birkbeck Coll.) Verwendet wurde eine Zählrohrteleskopanordnung, oberhalb davon ein Absorberblock, außerdem zeitweilig zwischen den beiden obersten Zählrohrgruppen ein weiterer Absorber. Die Anordnung war nach oben und nach den Seiten von Zählrohren umgeben, die in Antikoinzidenz zum Teleskop geschaltet waren. Das Ganze befand sich in einer Pb-Abschirmung, die nach oben im allgemeinen 10 cm, nach den Seiten 5 cm dick war. Teleskop-Koinzidenzen, die keines der Antikoinzidenzzählrohre auslösten, wurden als von Sekundärteilchenerzeugung durch ein neutrales Teilchen herrührend betrachtet.

Die Messungen wurden in London und auf dem Jungfrauoch durchgeführt. Gemessen wurden in erster Linie die Antikoinzidenzen als Funktion der Dicke der Abschirmung nach oben, des Absorbers über dem Teleskop und des Absorbers zwischen den obersten Teleskopzählrohrgruppen. Die mittlere Absorptionslänge der nicht-ionisierenden Teilchen, die mindestens 10 cm Pb durchdrangen, betrug in Luft  $170 \pm 5$ , in C  $190 \pm 35$  und in Pb  $400 \pm 25$  g/cm<sup>2</sup>. Kontrollversuche mit einer Zählrohrgruppe über der obersten Abschirmung zeigten, daß etwa 10% der nicht-ionisierenden Teilchen in diesem Absorber von ionisierenden Teilchen erzeugt wurden. Bezüglich der von den nicht-ionisierenden Teilchen herrührenden ionisierenden Sekundärteilchen ergab sich eine mittlere Reichweite von 30 g/cm<sup>2</sup> Pb, in mehr als 16% der beobachteten Fälle Mehrfacherzeugung und in C eine Winkelverteilung angenähert proportional  $\cos \theta$ . Weniger als 1/2% der nicht-ionisierenden Teilchen in 3560 m Höhe entstammte ausgedehnten Luftschauern mit einer Dichte von mehr als 1 Teilchen je 1000 cm<sup>2</sup>. Die Meßergebnisse lassen sich am besten durch die Annahme deuten, daß die beobachteten nicht-ionisierenden Teilchen in der Hauptsache Neutronen sind. Alle übrigen bekannten neutralen Teilchen scheiden aus. Dies wird unter Heranziehung anderer Höhenstrahl- und Zyklotronenmessungen ausführlich begründet. G. Schumann.

**D. S. Potter, Gerald Garrison, Charles E. Miller, Wayne Sandstrom and Jay Todd jr.** *The contribution of proton to the positive excess of cosmic ray particles at 3,4 kilometers.* Phys. Rev. (2) **83**, 894, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Univ. Washington, Appl. Phys. Lab.) Geladene Teilchen wurden in 15 und 30 cm Pb gestoppt, das unter einer WILSON-Kammer mit Magnetfeld lag. Der Teilchenimpuls wurde bestimmt. Die Auswahl der Ereignisse wurde durch eine Zählrohrschtaltung bewirkt. Auf diese Weise konnten Mesonen von Protonen unterschieden werden bis zu Impulsen von 500 MeV/c. Die so bestimmten Protonenintensitäten genügen gerade, um die Differenz zwischen positiven und negativen Teilchenimpulsen für Impulse kleiner als 1000 MeV/c zu verursachen. Bei größeren Impulsen trägt die Protonenintensität etwa die Hälfte des Unterschieds. Thurn.

**P. S. Freier, G. W. Anderson, J. E. Naugle and E. P. Ney.** *The heavy nuclei of the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **84**, 322—331, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Mit Photoplatten wurde die atmosphärische Absorption des Flusses der Kerne mit einer Ladung  $\geq 10$  bei 55° N durch Verbindung von Flußmessungen in verschiedenen Höhen und bei verschiedenen Zenitwinkeln bestimmt. Die relative Häufigkeit der schweren Kerne wurde gemessen. Ihr Stoßquerschnitt ist etwa 3/4 des geometrischen Wirkungs-Querschnitts. Das auf drei Arten bestimmte Energiespektrum der Kerne kann dargestellt werden durch  $N = 1/E_0^\gamma$  mit  $\gamma = 0,5$  für Energien oberhalb 0,8 BeV/Nucleon. ( $N$  = Zahl der Kerne mit Energie größer  $E_0$  pro Nucleon.) Bei Energien unterhalb 0,75 BeV/Nucleon verläuft das Spektrum steiler. Der Fluß der schweren Kerne zeigt keinen Unterschied zu dem bei Tag. Die Sonnenaktivität weist keine Korrelation mit dem Fluß der schweren Kerne auf. Thurn.

**James A. Van Allen.** *Intensities of heavy cosmic-ray primaries by pulse ionization chamber measurements.* Phys. Rev. (2) **84**, 791—797, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Iowa City, I., State Univ.; Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Die Ergebnisse von zwei Raketenflügen mit elektronensammelnden Ionisationskammern sind zusammengefaßt und ausführlich diskutiert. Aus den Messungen werden die Grenzen der absoluten Intensität der schweren Kerne in der kosmischen Strahlung ermittelt. Die Ionisationskammermessungen mit den Raketen bestätigen etwa die von anderer Seite mit Photoplatten gewonnenen Intensitäten. Thurn.

**E. S. Cotton and H. O. Curtis.** *Effects of the atmosphere on the penetrating component of the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) 84, 840, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Geophys. Res. Div., Air Force Cambridge Res. Center.) 45-Tage-Dauermessungen der durchdringenden Komponente in Meereshöhe mit einem Zählrohrteleskop wurden zu einer statistischen Korrelation mit den Daten des täglichen Aufstiegs von zwei Radiosonden benützt. Eine statistische Korrelation der stündlichen Impulszahl mit der täglichen Durchschnittstemperatur, der Höhe der 100-mb-Fläche und dem mittleren täglichen Barometerstand wurde gesucht. Die aus den Messungen gewonnenen Korrelationskoeffizienten sind angegeben. Eine Korrelation zwischen der Impulszahl und dem Druck und der Höhe sind deutlich vorhanden, während dies bei der Temperatur nicht der Fall ist. Thurn.

**André G. Voisin.** *Zenithal distribution of low energy mesons.* Phys. Rev. (2) 84, 850—851, 1951, Nr. 4 (15. Nov.) (Ottawa, Can., Div. Phys., Nat. Res. Council. Can.) Mit einem Zählrohrteleskop wurde die Zenitwinkelverteilung der Mesonen zwischen 300—410 MeV/c und 410—510 MeV/c gemessen. In der Nähe des Zenits wurde eine Abnahme der Intensität und für größere Winkel eine Neigung zu größerer Isotropie gegenüber dem üblichen Verteilungsgesetz gefunden. Die Rückwärtsstrahl-Mesonintensität wurde bei Winkeln größer als  $90^\circ$  mit einer besonderen Zählrohrapparatur bestimmt. Man fand im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Autoren nur eine sehr geringe Rückwärtsintensität. Thurn.

**A. J. Hartzler.** *Nuclear interactions in gold of secondary particles emitted in penetrating showers.* Phys. Rev. (2) 82, 359—372, 1951, Nr. 3. (1. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Es wird eine große Nebelkammer verwendet, die sechzehn 1 cm dicke Goldplatten enthält (insgesamt  $300 \text{ g/cm}^2$ ). Verf. hat durchdringende Schauer aufgenommen, deren Mindestenergie er zu  $1,5 \cdot 10^{10} \text{ eV}$  abschätzt. Aus 40 ausgewählten Schauern bestimmt er die mittlere freie Weglänge für Kernstöße der ionisierenden Sekundärteilchen zu  $230 \pm 60 \text{ g Gold/cm}^2$ .  $88 \pm 3\%$  der Schauer zeigen außer den durchdringenden Teilchen auch Elektronenkaskaden. Es werden die projizierten Divergenzwinkel der Schauer gemessen; aus der Winkelverteilung wird geschlossen, daß im Schwerpunktssystem die Schauer teilchen anisotrop im Sinne der FERMischen Theorie emittiert werden. Schauer von  $3 \cdot 10^{10} \text{ eV}$  haben im Mittel  $7 \pm 1$  und solche von  $6 \cdot 10^{10} \text{ eV}$   $11 \pm 2$  durchdringende Sekundärteilchen. Deutschmann.

**Tsai-Chü.** *A tentative interpretation of the second maximum in the transition curve for cosmic-ray showers.* Phys. Rev. (2) 83, 867—868, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Bagnères-de-Bigorre, France, Obs. Pic Midi.) Die Experimente verschiedener Autoren werden diskutiert und es wird geschlossen, daß Nucleonen und Mesonen als Erzeugende des zweiten Maximums ausscheiden. Aus Intensitätsgründen kann das zweite Maximum nicht von Schauern aus einem Meson und einem begleitenden, durchdringenden Sekundärelektron hervorgerufen werden. Verf. hält einen Zusammenhang zwischen den Schauern des zweiten Maximums und der weichen Komponente für wahrscheinlich. Der bei dieser Annahme entstehende anormale Absorptionskoeffizient und die Entstehung eines Maximums werden diskutiert. Das vom Verf. aufgefundene Nebenmaximum zwischen 5 und 10 cm Pb wird einer Diskontinuität im Energiespektrum der weichen Komponente zugeschrieben. Thurn.

**David Pomeroy.** *Absorption length and collision length of hard-shower-producing radiation.* Phys. Rev. (2) 84, 77—83, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Albuquerque, N. Mex., Univ.) Zwei Experimente wurden in 1600 und 3250 m Höhe ausgeführt, um für die erzeugende Komponente der harten Schauer die Absorptionslänge in Luft und die Stoßlänge in Paraffin zu bestimmen. Beim 1. Experiment



wurden 12 LIFORD G5-Platten senkrecht unter eine Paraffinkugel von 38 cm Durchmesser mit zwölf weiteren Kontrollplatten neben der Kugel exponiert. Es wurden Sterne mit mehr als fünf Spuren und harte Schauer gezählt. Ergebnis: Absorptionslänge in Luft für die sternerzeugende Strahlung  $180 \pm 53 \text{ g/cm}^2$ . Für die erzeugende Strahlung der harten Schauer ergab sich eine Absorptionslänge in Luft von  $100 \pm 33 \text{ g/cm}^2$ . In Paraffin war die Stoßlänge  $45,5 \text{ g/cm}^2$  und die Absorptionslänge  $91 \text{ g/cm}^2$  für die erzeugende Strahlung der harten Schauer. Die Verhältniszahl der Sterne in beiden Höhen war  $1,62 \pm 0,21$ . Aus dem Auftreten eines Übergangseffektes für Sterne und für harte Schauer schließt Verf., daß der Erzeugungsmechanismus vorwiegend vom Kaskaden-, weniger vom multiplen Typ ist. Wahrscheinlich kommen beide vor. Es sind Anzeichen dafür vorhanden, daß der Übergangseffekt für Sterne lokaler  $\pi$ -Mesonenerzeugung zukommt. Mit dem 2. Zählrohrexperiment wurde die Stoßlänge der neutralen, harte Schauer erzeugenden Strahlung in Paraffin gemessen. Resultate: 1. Stoßlänge in 1600 m  $75 \pm 19 \text{ g/cm}^2$ , in 3250 m  $61 \pm 6 \text{ g/cm}^2$ ; 2. Absorptionslänge in Luft  $104 \pm 6 \text{ g/cm}^2$ . Thurn.

J. A. Simpson, H. W. Baldwin and R. B. Uretz. *Nuclear bursts produced in the low energy nucleonic component of the cosmic radiations.* Phys. Rev. (2) 84, 332—339, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die Zahl der erzeugten Schauer oder Sterne wurde im Flugzeug als Funktion der Höhe und der geomagnetischen Breite mit Ionisationskammern mit Elektronensammlung zwischen  $0^\circ$  und  $52^\circ\text{N}$  gemessen. Die exponentiellen Absorptionslängen für Schauer oder sternerzeugende Strahlung oberhalb etwa  $200 \text{ g/cm}^2$  waren  $214 \pm 7$  bei  $0^\circ$ ,  $174 \pm 6$  bei  $40^\circ$ ,  $164 \pm 14 \text{ g/cm}^2$  bei  $\geq 52^\circ\text{N}$ . Bei einer atmosphärischen Tiefe von  $312 \text{ g/cm}^2$  ergibt sich an ungestörten Tagen ein Breitenzunahmefaktor von  $3,11 \pm 0,15$  von  $0^\circ$  bis  $52^\circ\text{N}$ . Die als Zerfallsprodukte auftretenden schnellen Neutronen haben unter gleichen Bedingungen einen Breitenfaktor von  $3,30 \pm 0,05$ . — Schauer, die in Blei über den Kammern ausgelöst wurden, zeigen zwischen  $0^\circ$  und  $52^\circ$  einen Breitenfaktor von  $< 1,1$  und eine exponentielle Absorption der schauerauslösenden Strahlen von  $137 \pm 7 \text{ g/cm}^2$  für alle Breiten. Es wird geschlossen, daß (a) Nucleonen die kleinen Sterne durch unelastische Stöße und knock-on-Prozesse erzeugen und daß mit zunehmender Energie des primären Nucleons die durchschnittliche Zahl der Sterne eher zunimmt, als ihre Durchschnittsenergie, (b) in der Atmosphäre oberhalb  $200 \text{ g/cm}^2$  die kleinen Schauer im Gleichgewicht mit der Erzeugung von schnellen Neutronen stehen und diese kleinen Schauer fast die gesamte Intensität der schnellen Neutronen in der Atmosphäre liefern, (c) diese kleinen Sterne und Neutronen die Grenze der Nucleonen-Komponente bei niedrigen Energien darstellen, (d) die Erzeugungszahl der kleinen Sterne nicht stark vom primären Nucleonenimpuls oberhalb der  $4 \text{ BeV/c}$  abhängt. Thurn.

C. B. A. McCusker and D. D. Millar. *The density of the penetrating particles in extensive cosmic-ray air showers.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 915—920, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Dublin, Inst. Adv. Studies.) Die Messungen wurden in Seehöhe durchgeführt mit einer umfangreichen Zählrohrapparatur, wobei drei Gruppen durch ihre Koinzidenzen die Anordnung auslösten und sechs Gruppen zur Lokalisierung der durchdringenden Teilchen dienten. Die drei Hauptgruppen wurden teils mit, teils ohne 20-cm-Pb-Abschirmung verwendet. Für die große Mehrzahl der Schauer ergab sich ein Mittelwert des Verhältnisses  $k$  der durchdringenden Teilchen zu den Elektronen von 0.025; bei einigen war aber der Wert 0.5 bis 1. Die Auswertung nach dem Verfahren von BROADBENT und JANOSSY (Proc. Roy. Soc. (A) 192, 364, 1948), bei dem u. a.  $k$  als konstant angenommen ist, führt zu Widersprüchen, die unter Heranziehung des sonstigen experimentellen Materials eingehend diskutiert werden. Der Gedanke von COCCONI,

TONGIORGI und GREISEN (s. diese Ber. 29, 853, 1950), eine Veränderlichkeit von  $k$  auf die seitliche Struktur der Schauer (Abstand vom Schauerkern) zurückzuführen, kann aber nur die Unstimmigkeiten für Bereiche hoher Dichten erklären. Diejenige in Bereichen niedriger Dichten führen Verff. auf die Schauerstruktur der Höhe zurück und schließen, daß bei den Koinzidenzen mit Abschirmung ein wesentlicher Teil der registrierten Ereignisse ausgedehnten Luftschauern entspricht, in denen die weiche Komponente in der Atmosphäre vor Erreichen der Apparatur weitgehend absorbiert worden und nur ein ausgedehnter Schwanz durchdringender Teilchen und vermutlich ihrer knock-on-Elektronen übriggeblieben ist. Das würde eine Stütze für die Ansicht von COCCONI sein, daß alle in der unteren Atmosphäre beobachteten Höhenstrahlungsteilchen ausgedehnten Luftschauern entstammen. G. Schumann.

J. K. Boggild and F. H. Tenney. *Neutron stars in oxygen, neon and argon*. Phys. Rev. (2) 82, 307, 1951, Nr. 2. (15.) Apr.) ((Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Neutronen, die durch 240-MeV-Protonen in Be und Cu ausgelöst wurden, erzeugten in O, Ne und A in einer Nebelkammer 807 Sterne. Schnelle Protonen und  $\alpha$ -Teilchen wurden nach der Deltastrahlmethode identifiziert. Es wird das Verhältnis  $\alpha$ -Teilchen zu Protonen angegeben, das bis auf zwei Ausnahmen in der erwarteten Weise mit dem Atomgewicht und der Spurenzahl im Stern variiert. In allen drei Gasen zeigen Sterne unter fünf Spuren ähnliche Verteilungen der Spurenzahl. Deutschmann.

G. W. Anderson and J. E. Naugle. *A search for a diurnal variation in the rate of star formation*. Phys. Rev. (2) 84, 864, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Mit Ballonaufstiegen am Tage und bei Nacht wurde die Zahl der Sterne mit  $\geq 3$  grauen Spuren in ILFORD G5-Platten in 27500 m (18 g/cm<sup>2</sup>) bzw. 24400 m (25 g/cm<sup>2</sup>) Höhe bestimmt. Die Korrekturwerte für den Auf- und Abstieg wurden am Tage experimentell ermittelt. Das integrale Spurenspektrum weist den charakteristischen Knick bei einer Spurenzahl  $N \cong 8$  auf. Innerhalb der statistischen Fehlergrenzen ist ein Unterschied weder in der Zahl der Sterne, noch in der Form des Spurenspektrums, noch in der Zahl der von Protonen und Neutronen ausgelösten Sterne zwischen Tag und Nacht festzustellen. Thurn.

P. E. Hodgson. *The disintegration of light nuclei by cosmic rays*. Phil. Mag. (7) 42, 955—957, 1951, Nr. 331. (Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Spuren der Sterne, die auf dem Jungfraujoch in der Gelatine von Sandwichpaketen von Photoplatten aus reiner Gelatine und G 5-Emulsionslagen ausgelöst waren, wurden auf ihre durchschnittliche Ladung pro Stern untersucht. Es sollte die Differenz von  $2,1 e$  zwischen der durchschnittlichen Ladung der Elemente (außer Wasserstoff), die die Gelatine aufbauen  $6,63 e$  (+ Korrektur-Wert  $0,2 e$ ), und der von anderen Autoren gemessenen mittleren Ladungszahl der Spuren von Sternen  $4,7 e$  aufgeklärt werden. An  $158 \pm 9$  Sternen wurden beobachtet: 1,50 Alphateilchen pro Stern und eine durchschnittliche Ladung von  $5,96 \pm 0,25 e$ . Die noch bleibende Differenz von  $0,87 \pm 0,25 e$  wird in Form von Teilchen kurzer Reichweite emittiert, die meist in der Gelatine zurückbleiben und dem Beobachter entgehen. Sie müssen eine Ladung größer als  $2 e$  haben. Nimmt man eine Durchschnittsladung von  $4 e$  an, so erhält man  $0,22 \pm 0,006$  Bruchstücke pro Stern. Ein solches Teilchen wurde beobachtet. Thurn.

I. P. Sselinow. *Das Periodische System der Elemente nach D. I. Mendelejew und einige Fragen der Atomphysik*. Usp. fis. Nauk (russ.) 44, 511—526, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Orig. russ.) An Hand einer vollständigen Elementetafel, in der bei jedem Element alle bekannten Isotope angegeben und die Lanthaniden und Aktiniden als je eine 3. Zeile in die 6. und 7. Periode eingeordnet sind, werden Betrachtungen über Regelmäßigkeiten im Aufbau der Elektronenhülle und der

Kernschalen angestellt. Dabei wird der Vorschlag gemacht, die Differenzen zwischen der physikalischen und der chemischen Massenskala dadurch zu beseitigen, daß man als Masseneinheit  $1/19$  des Atomgewichts von F einführt, das bekanntlich nur ein stabiles Isotop hat. Das Ende der Elementetafel, die über die bekannten Elemente hinaus bis  $Z = 118$  führt und gewisse Voraussagen macht, soll durch Instabilität gegen Protonen- und Neutronenemission bestimmt werden.

Kirschstein.

**K. A. Jensen.** *Problems of an international chemical nomenclature.* Acta Chem. Scand. 6, 73—90, 1952, Nr. 1. (Copenhagen, Denm., Univ., Chem. Lab.)

Schön.

**D. R. Bates.** *Rate of formation of molecules by radiative association.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. 111, 303—314, 1951, Nr. 3. (London, Univ., Dep. Phys.) In früheren Behandlungen des Problems der Bildung von Molekülen aus Atomen unter Aussendung von Strahlung werden verschiedene Inkorrektheiten nachgewiesen. Diese Kritik führt auf eine verbesserte Formel für den Koeffizienten, der die Geschwindigkeit bestimmt, mit der der untersuchte Prozeß abläuft. Zur Auswertung dieser Formel werden Näherungsmethoden erörtert und auf einige astrophysikalisch oder geophysikalisch wichtige Moleküle angewandt.

Klauder.

**T. J. Hanwick and P. O. Hoffmann.** *Raman spectra of several compounds containing phosphorus.* [S. 642.]

**E. R. Andrew.** *Nuclear resonance in solid hydrocarbons.* [S. 618.]

**Henry M. Woodburn and Max Hellmann.** *The structure of 2,4-dihydroxypyridines.* [S. 641.]

**Bengt Lindberg.** *The addition product of 4,4'-dimethoxydiquinone and hydrogen chloride.* [S. 641.]

**Sunao Imanishi.** *Color of diketo-pyrazolidine derivatives.* [S. 641.]

**Takehiko Shimanouchi, Isao Tsuchiya and Yukio Mikawa.** *Raman spectra and normal coordinate treatment of methylchlorosilanes.* [S. 642.]

**B. D. Saksena.** *The structure of para-dichloro-benzene.* [S. 642.]

**R. McWeeny.** *The diamagnetic anisotropy of large aromatic systems: III. Structures with hexagonal symmetry.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 921—930, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Durham, Univ., Lab. Phys. Chem. Coke Res.; Newcastle/Tyne, King's Coll.) Die Theorie der molekularen Elektronenbahnen wird angewendet und die Säkulargleichung mittels gruppentheoretischer Methoden behandelt. Der Fall der hexagonalen Symmetrie wurde gewählt, weil diese erhebliche Vereinfachungen bringt. Von den neun diskutierten Molekülen ist nur die Existenz von zweien bisher bekannt. Durch Verwendung einer Integraldarstellung von COULSON wird die Berechnung der diamagnetischen Anisotropie ohne Kenntnis der Energieniveaus oder der Wellenfunktionen des ungestörten Moleküls ermöglicht. Überlappungen benachbarter Zustände spielen keine ins Gewicht fallende Rolle. Für diese Feststellung ist eine wesentliche Voraussetzung, daß es sich um reine Kohlenwasserstoffe handelt. Die halbklassische Theorie von PAULING ist nur für kleinere Moleküle bis etwa zum Coronen eine brauchbare Näherung und versagt auch bei solchen, die nicht in Ringen enthaltene C—C-Bindungen besitzen oder bei denen die Benzolringe selbst wieder ringförmig angeordnet sind.

G. Schumann.

**M. G. Evans, J. Gergely and J. de Heer.** *A theoretical study of the oxidation-reduction potentials of quinones.* Trans. Faraday Soc. 45, 312—323, 1949, Nr. 4



(Nr. 316). (Apr.) (Leeds, Univ., Dep. Phys. and Inorg. Chem.) Es wird gezeigt, daß für die Unterschiede zwischen den Energieänderungen beim Übergang vom Chinon zum Hydrochinon bei verschiedenen Verbindungen hauptsächlich die verschiedenen Differenzen der Energien der 10 bzw. 8  $\pi$ -Elektronen in den Hydrochinonen bzw. Chinonen verantwortlich zu machen sind. Diese Energien wurden nach der von WHELAND und PAULING (s. diese Ber. 17, 632, 1936) für substituierte aromatische Verbindungen erstmalig verwendeten Methode der molekularen Bahnen ermittelt. Damit war es den Verff. möglich, die Resonanzenergie der Elektronen als eine Funktion von Parametern auszudrücken, entsprechend der Elektronegativität der Sauerstoffatome und der Bindungsenergie in den C=O-Bindungen. Obwohl genaue Werte dieser Parameter nicht bekannt sind, ergibt sich das wichtige Theorem, daß für eine Reihe von Chinonen der aus diesen Parametern hervorgehende Beitrag zur gesamten Resonanzenergie eine Konstante ist. Diese Berechnungen machen es möglich, das Oxydations-Reduktionspotential der Chinone zu erörtern, ohne die frühere unhaltbare Annahme zu machen, daß die Elektronen vollkommen in den C=O-Bindungen festgelegt sind. Für einen kleinen Unterschied, der jetzt zwischen den berechneten und den beobachteten Oxydations-Reduktionspotentialen von o- und p-Chinonen erscheint, machen die Verff. eine Stabilisierung der Wasserstoff-Bindungen bei der reduzierten Form der o-Verbindungen verantwortlich. BENDER.

**John F. Tinker.** *Concerning cyclic polyenes.* J. Chem. Phys. 19, 981—982, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Converse Lab.) Für eine Reihe von cyclischen ungesättigten Kohlenwasserstoffen mit zwei bis sieben konjugierten Kohlenstoffdoppelbindungen und einem bis drei zusammenhängenden Ringen wurden die Stabilitätsverhältnisse qualitativ diskutiert. Es wird gezeigt, daß neben der Resonanzstabilisierung auch sterische Einflüsse eine Rolle spielen. Die normalen Strukturen und die zugehörigen ionischen Resonanzstrukturen werden angegeben und diskutiert. O. FUCHS.

**J. A. Christiansen and C. E. Jensen.** *A microosmometer and its use for the determination of the molecular weight of hyaluronic acid.* [S. 666.]

**B. P. Stoicheff, C. Cumming, G. E. St. John and H. L. Welsh.** *Rotational structure of the  $\nu_3$  Raman band of methane.* [S. 643.]

**F. Würstlin.** *Die elektrische Messung an linearen Hochpolymeren.* [S. 586.]

**H. Benoit.** *Contribution à l'étude de l'effet Kerr présenté par les solutions diluées de macromolécules rigides.* [S. 631.]

**K. Thinius.** *Über die Stabilität von Polyvinylchlorid.* [S. 662.]

**Hans Heinrich Schlubach, Volker Franzen und Karl-Heinz Schmidt.** *Polymerisation und Radikal-Dissociation.* Liebigs Ann. Chem. 563, 159—164, 1950, Nr. 2. (15. Mai.) Die Polymerisationsgeschwindigkeit von Styrol,  $\alpha$ -Vinylnaphthalin,  $\beta$ -Vinylnaphthalin und p-Nitrostyrol wurde ohne Verwendung eines Katalysators in 12,5proz. Toluollösung bei 100° gemessen. Für die Geschwindigkeitskonstante  $k$  (in Einheiten von  $10^{-7}$ ) für die Reaktion 2. Ordnung wurden erhalten 2,0 bzw. 5,0 bzw. 3,0 bzw. 4,0. Im gleichen Sinne wie  $k$  ändern sich auch die Radikaldissoziationskonstanten  $K$  der entsprechenden Hexaaryläthanderivate. Verff. schließen daraus, daß die gleichen Gruppen, welche die Radikaldissoziation von Äthanderivaten verstärken, auch die Polymerisationsgeschwindigkeit der zugehörigen Äthanderivate beschleunigen, und zwar in der gleichen Reihenfolge und Größenordnung. Verff. nehmen an, daß es sich bei der Wirkung der Substituenten um einen elektromeren Effekt handelt. Ferner wurden noch folgende  $k$ -Werte bestimmt: 16,7proz. Lösung von Styrol in Toluol, Be-

strahlung mit Hg-Licht bei  $27^\circ$ ,  $k = 0,9 \cdot 10^{-8}$ ; Biphenyläthylen, 12,5% in Toluol,  $100^\circ$ ,  $k = 2,8 \cdot 10^{-6}$ ; Biphenyläthylen, 16,7% in Toluol, Hg-Licht,  $27^\circ$ ,  $k = 7 \cdot 10^{-4}$ .  
O. Fuchs.

Homer Jacobson and Walter H. Stockmayer. *Intramolecular reaction in polycondensations. I. The theory of linear systems.* J. Chem. Phys. 18, 1600—1606, 1950, Nr. 12. (Dez.) (New York, Columbia Univ., Dep. Chem.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Bei der Kondensation von Molekülen mit zwei reaktionsfähigen Gruppen können gestreckte und ringförmige Kondensationsprodukte entstehen. Die Theorie der Erscheinung wird für folgende drei typische Substanzen eingehend behandelt: Dimethylsilandiol als Beispiel für ein Molekül mit zwei funktionellen gleichartigen Gruppen (OH), die zur Kondensation fähig sind;  $\omega$ -Oxyundekansäure als Beispiel für ein Molekül mit zwei verschiedenartigen funktionellen Gruppen (OH und COOH), die unter Esterbildung reagieren können; schließlich Gemisch aus Adipinsäure und Dekamethylenglykol als Beispiel für ein System mit zwei verschiedenen Komponenten, die die reaktionsfähigen Gruppen OH und COOH tragen. Die Durchrechnung ergibt, daß bei der Kondensation der Ringanteil mit abnehmender Konzentration und steigendem Molekulargewicht wächst und unterhalb einer gewissen Konzentration sogar 100% beträgt. Ferner werden die Gleichgewichtsverteilung der Molekulargewichte, sowie die mittleren Molekulargewichte berechnet. Speziell wird das letztgenannte Komponentenpaar durchgerechnet für die beiden Spezialfälle, daß beide Komponenten in äquimolekularen Mengen vorliegen und ferner, daß ungleiche Mengen vorhanden sind, die eine Komponente aber vollständig reagieren soll.  
O. Fuchs.

Homer Jacobson, Charles O. Beckmann and Walter H. Stockmayer. *Intramolecular reaction in polycondensations. II. Ring-chain equilibrium in polydecamethylene adipate.* J. Chem. Phys. 18, 1607—1612, 1950, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem., Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Wird das Kondensationsprodukt aus Dekamethylenglykol und Adipinsäure, das bei  $109^\circ$  unter  $N_2$  unter Verwendung von p-Toluolsulfosäure in Abwesenheit eines Lösungsmittels erhalten wurde, in Chloroform auf  $130^\circ$  erhitzt, so fällt die Viskosität  $[\eta]$  ab (z. B. für eine 20proz. Lösung von 32,1 nach 0,6 h auf 31,0 nach 2,5 h oder für eine 3proz. Lösung von 16 nach 80 h auf 9 nach 320 h). Die Erscheinung wird auf Esteraustauschreaktionen unter Einstellung eines Gleichgewichtes zwischen der Ring- und der Kettenform zurückgeführt. Wird für die effektive Länge einer Kette der Wert  $4,5 \pm 0,2 \text{ \AA}$  eingesetzt, so ergibt sich mit den im vorstehenden Ref. mitgeteilten Ergebnissen qualitative Übereinstimmung; dieser Wert steht auch im Einklang mit dem auf Grund der behinderten Rotation und der sterischen Effekte zu erwartenden. Die Messung des Ketten-Ring-Gleichgewichts stellt somit eine Methode dar zur Charakterisierung der Steifheit von relativ kurzen und biegsamen Ketten.  
O. Fuchs.

R. J. Lunbeck and C. A. ten Seldam. *On the second and third virial coefficient of methyl fluoride.* [S. 540.]

R. J. Lunbeck and A. J. H. Boerboom. *On the second virial coefficient of gas mixtures.* [S. 540.]

J. B. Sykes. *Approximate integration of the equation of transfer.* [S. 671.]

F. Booth. *The dielectric constant of water and the saturation effect.* [S. 587.]

Elizabeth E. Sager and Iris J. Siewers. *Dissociation constants of 4-aminobenzo-phenone calculated from ultraviolet spectra at several temperatures.* [S. 640.]

**Richard E. Powell and Wendell M. Latimer.** *The entropy of aqueous solutes.* [S. 540.]

**G. J. Béné, P. M. Denis et R. C. Extermann.** *Battements de battements.* [S. 617.]

**K. L. Yudowitch.** *Latex particle size from X-ray diffraction peaks.* J. appl. Phys. 22, 214—216, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Tallahassee, Florida, State Univ.) Da der Elektronenmikroskopiker die Teilchen von Dow Latex 580 G, die sich durch ihre Einheitlichkeit auszeichnen, als eine Art Größenstandard benutzt, wird mittels eines röntgenographischen, von den optischen und elektronenmikroskopischen unabhängigen Verfahrens eine weitere Größenbestimmung vorgenommen. Die Konstruktion einer Kammer mit hoher Auflösung für kleine Streuwinkel der Röntgenstrahlen wird beschrieben. Die Aufnahmen mit dieser Kammer zeigen eine Zahl konzentrischer Ringe. Der Teilchendurchmesser wird danach aus der Lage der Ringe berechnet und mit den nach anderen Methoden bestimmten Werten verglichen. Aus 20 Messungen ergibt sich ein Durchmesser von 2780 Å für die Teilchen von Latex Dow 580 G, lot 3584 mit einem wahrscheinlichen Fehler von  $\pm 1\%$ . Die Methode eignet sich nach Ansicht des Verf. auch für Viren, andere Teilchen einheitlicher Größe oder Moleküle mit Durchmessern unter  $0,3 \mu$ .  
W. Hübner.

**Alois Herzog.** *Zur polariskopischen Untersuchung der Faserstoffe.* [S. 663.]

**Henry Hemmendinger and Nancy B. Libhart.** *The colorimetry of fluorescent whitening agents.* [S. 647.]

**A. L. Saidess und I. G. Sinitzkaja.** *Untersuchung der natürlichen Zellulose (Ramie) durch Elektronenbeugung.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 213—214, 1951, Nr. 2. (11. Sept.) (Orig. russ.) (Zentralforschungsinst. Leder-Schuhind.) Natürliche Zellulose wird mit feinen Nadeln gespalten und die dünnen Fasern mit 100-keV-Elektronen unter einem kleinen Einfallswinkel bestrahlt. Die Elektronenbeugungsaufnahme ist wiedergegeben, sie stimmt mit der Röntgenaufnahme überein. Bei längerer Bestrahlung verwischen sich die Maxima und es erscheinen drei diffuse Ringe. Verf. erhalten für die Wiederholungsperiode auf der Faserachse 10,25. Sie untersuchten ferner die Abhängigkeit der Halbbreite der Interferenzlinien von der verwendeten Wellenlänge. Die Resultate zeigen, daß in der natürlichen, nicht vorbehandelten Zellulose Bezirke geometrischer Ordnung mit mikrokristallinem Aufbau vorhanden sind.

M. Wiedemann.

**Einar Stenhagen.** *X-Ray camera for continuous recording of diffraction pattern-temperature diagrams.* Acta Chem. Scand. 5, 805—814, 1951, Nr. 5. (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Med. Chem.) Die durch ein Ölbad aufheizbare Kammer, deren Temperatur stetig erhöht oder erniedrigt werden kann, wird beschrieben. Die Beugungslinien des zu untersuchenden Präparates werden von einer Filmtrommel aufgenommen, deren Drehung proportional dem Temperaturanstieg erfolgt. Das Verfahren dient zur genauen Feststellung von Umkristallisierungen bei Temperaturänderungen, insbesondere der Polymorphie von Kettenverbindungen, kann aber ebenso zur Beobachtung der Änderung des Gitters mit der Temperatur oder zur Analyse der Phasen von Mischungen und Legierungen dienen. Das Diagramm einer Hydrocarbon-Verbindung vom Typ ( $C_{27}H_{56}$ ), bei der eine Umwandlung der rhombischen Kristallstruktur in die hexagonale bei  $51,5^\circ C$  erfolgt, wird diskutiert.  
W. Hübner.

**J. W. Jeffery.** *X-ray diffraction by a crystal possessing periodicities within the unit cell.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 1003—1006, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (London, Univ., Birkbeck Coll., Res. Lab.) Die Symmetrie von Tricalcium-



silikat ist in Wirklichkeit monoklin, daneben aber stark pseudorhomboedrisch. Die monokline  $b$ -Achse ist eine der pseudohexagonalen  $a$ -Achsen. Die monokline Zelle ist volumenmäßig zwölfmal so groß wie die primitive rhomboedrische Zelle. Die dem monoklinen Gitter entsprechenden Reflexionen sind ziemlich schwach und erscheinen, soweit sie überhaupt feststellbar sind, als Satelliten der starken rhomboedrischen Reflexionen. Dieser Effekt wird mit Hilfe der FOURIER-Transformation gedeutet. Als erste Näherung wird die monokline Zelle als sehr kleiner Kristall mit rhomboedrischem Gitter betrachtet. Dessen FOURIER-Transformation liefert ein mit statistischen Gewichten versehenes rhomboedrisches reziprokes Gitter mit dem Kristallformfaktor der monoklinen Zelle. Zur Ausführung der FOURIER-Transformation für den ganzen Kristall wird das Ergebnis für die Zelle mit der transformierten für das monokline Gitter multipliziert, wobei allen Punkten dasselbe Gewicht zugeteilt wird. Die transformierte der Zelle hat hinreichend große Werte nur in der Nähe der rhomboedrischen Gitterpunkte. Daher haben nach der Multiplikation nur diejenigen monoklinen Gitterpunkte ein merklich von Null verschiedenes Gewicht, die annähernd mit den rhomboedrischen Punkten zusammenfallen. Eine ähnliche Betrachtung gilt auch für allgemeinere Fälle (vgl. z. B. VAND, *Acta Crist.* 4, 104, 1951), sofern die große Elementarzelle in guter Näherung als Kristall mit der kleinen Elementarzelle betrachtet werden kann.

G. Schumann.

L. Lorne Campbell, Joseph M. Keller and Ernest Koenigsberg. *Electrostatic fields in close-packed crystals*. [S. 588.]

Peter Brauer. *Über den Einbau von  $Tl^+$  in NaCl und KCl*. [S. 643.]

M. H. Cohen. *Local fields in ionic crystals*. *Phys. Rev.* (2) 84, 368—369, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Bei der Berechnung des inneren Feldes am Ort eines Ions in einem Ionenkristall darf nicht so gerechnet werden (soweit es sich um den Einfluß der Ionenverrückung handelt), daß der Einfluß gleichartiger Dipole, die auf den Gitterpunkten gedacht werden, auf einen Gitter-(Auf-)Punkt berechnet wird, sondern es muß der Einfluß auf einen verschobenen Gitterpunkt berechnet werden. Z. B. würde bei gegenseitiger Verschiebung des A-Untergitters gegen das B-Untergitter in einem AB-Kristall sich ein — tatsächlich nicht vorhandener — Beitrag aller auf A-Punkten sitzenden Dipole auf das A-Aufpunktion ergeben. Aus dem genauen Ausdruck ergibt sich, daß z. B. für NaCl- und CsCl-Gitter kein Unterschied gegenüber der üblichen Theorie besteht, wohl aber in anderen Fällen, z. B. beim  $BaTiO_3$ .

P. Brauer.

Edward Fisher. *The Coulomb energy of complex crystals*. *J. Chem. Phys.* 19, 1284—1285, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Rolla, Miss., Univ., School Mines Metallurgy, Dep. Phys.) Verf. untersucht, warum die SLATERSche Näherungsmethode zur Berechnung von MADELUNGschen Konstanten insbesondere für komplizierte Gitter manchmal gute (NaCl), manchmal schlechte (CsCl) Resultate ergibt. Er empfiehlt aus der ersten Näherung  $S_1$  und der dritten  $S_3$  die COULOMBSche Energie  $E$  nach  $E = S_3 + \frac{1}{8}(S_3 - S_1)$  zu berechnen und erhält befriedigende Übereinstimmung mit den exakten Werten bei NaCl-, CsCl- und Perowskit-Gitter.

P. Brauer.

E. Fues und H. Statz. *Ersatzpotentiale mit verwandtem Eigenwertspektrum in Schrödinger-Gleichungen*. [S. 515.]

B. Kockel. *Energiebänder und Zwischenbandterme im gestörten Kronig-Potential*. [S. 515.]

H. Koppe. *Zur Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen. I*. [S. 516.]

**E. Billig.** *Effect of the change in lattice parameter on the width of the forbidden energy zone according to Kronig and Penney's one-dimensional lattice model.* [S. 516.]

**Elmer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional breakdown effects in ionic crystals.* [S. 589.]

**P. G. Klemens.** *Electrical conductivity of metals at low temperatures: equilibrium between electrons and phonons.* [S. 590.]

**Kun Huang.** *A note on Fröhlich's theory of superconductivity.* [S. 590.]

**K. F. Niessen.** *On the condition determining the transition temperature of a superconductor.* [S. 591.]

**Hiroshi Ichimura.** *Statistical thermodynamics of the superconducting state.* [S. 591.]

**L. Apker, E. Taft and J. Dickey.** *On the photoelectric emission and energy structure of BaO.* [S. 605.]

**Ss. W. Wonsowski, A. A. Smirnow und A. W. Ssokolow.** *Die optischen Eigenschaften metallischer Legierungen.* [S. 628.]

**O. Theimer.** *The first order Raman effect in crystals, particularly in diamond.* [S. 641.]

**Ferd E. Williams and Malcolm H. Hebb.** *Theoretical spectra of luminescent solids.* [S. 644.]

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves for phosphors.* [S. 645.]

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves.* [S. 646.]

**R. W. Wright.** *The effect of the mean free path of electrons on the electrical properties of non-metals.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 984—999, 1951, Nr. 11 (Nr. 383A). (1. Nov.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll., Phys. Dep.) Die mittlere freie Weglänge der Elektronen ist abhängig von der Art des Stoffes. Sie wird allgemein als Produkt eines Proportionalitätsfaktors  $p$  mit einer Funktion  $f$  von  $\eta = E/kT$  allein angenommen. Für nichtmetallische Atomgitter ist  $pf = a/T$ , wo  $a$  von den Gitterkonstanten, aber nicht mehr von der Energie abhängt. Für Halbleiter mit Ionengitter wird  $p = b(kT)^{\frac{1}{2}} e^{h\nu/kT}$ ,  $f = \eta^{\frac{1}{2}}$  bei niedrigem  $T$  und kleinen und  $f = \eta^{\frac{1}{2}} e^{\eta - \eta_0}$  ( $\eta_0 = E_0/kT$ ,  $E_0$  FERMI-Energie) bei großen Elektronenkonzentrationen,  $pf = c\eta$  bei sehr hohen  $T$ . Die letzte Formel gilt auch für Ionengitter mit metallähnlicher Leitung (konstanter Konzentration freier Elektronen) im Falle hoher Elektronenkonzentration, während man bei kleiner Elektronenkonzentration und niedrigem  $T$  auch für solche Stoffe  $p = b(kT)^{\frac{1}{2}} e^{h\nu/kT}$ ,  $f = \eta^{\frac{1}{2}} e^{\eta - \eta_0}$  annehmen kann. Aus der LORENTZ-SOMMERFELD'schen Theorie werden für die elektrische Leitfähigkeit, ihre Änderung im Magnetfeld, die Thermokraft sowie HALL-, NERNST-, ETTINGHAUSEN- und RIGHI-LIDUC-Koeffizienten Ausdrücke abgeleitet, bei denen als Faktor jeweils eine Funktion von  $\int_0^\infty \eta_0^m d\eta / (1 + e^{\eta - \eta_0})$  abgespalten ist. Die sieben Funktionen sind graphisch dargestellt für die oben angeführten vier Fälle der mittleren freien Weglänge, als unabhängige Veränderliche ist  $\eta_0$  gewählt. Für die Temperaturabhängigkeit von  $\eta_0$  ist der Leitungstypus maßgebend, ferner ist zu beachten, daß die mittlere freie Weglänge sich mit  $\eta$  ändert. Das experimentelle Material wird mit Bezug auf die Theorie diskutiert.

G. Schumann.

**Sven V. Berger.** *The crystal structure of cobaltpyroborate.* Acta Chem. Scand. 4, 1054—1065, 1950, Nr. 7. (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.) Die Kristalle von Cobaltpyroborat  $\text{Co}_2\text{B}_2\text{O}_5$  wurden aus einer Schmelze der reinen Oxyde  $\text{CoO}$  und  $\text{B}_2\text{O}_3$  gewonnen. Sie bilden sehr harte, rötlich violette Prismen und Nadeln. Ein gut ausgebildeter prismatischer Kristall wurde ausgesucht und nach dem Drehkristall- und WEISSENBERG-Verfahren bei Mo-K-Strahlung untersucht. Die Abstände und Lage der Atome werden bestimmt. Die Struktur enthält Pyroborat-Gruppen von  $\text{B}_2\text{O}_4^{4-}$ , die aus zwei Dreiecken  $\text{BO}_3^{3-}$  mit einem gemeinsamen Sauerstoffatom gebildet werden. W. Hübner.

**Ingvar Lindqvist.** *Crystal structure studies on anhydrous sodium molybdates and tungstates.* Acta Chem. Scand. 4, 1066—1074, 1950, Nr. 7. (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.) Im Anschluß an die grundlegenden thermischen Untersuchungen von HOERMANN aus dem Jahre 1928 werden die Kristallstrukturen von  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$ ;  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  und  $\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$  bestimmt. Die Kristalle wurden aus Schmelzen gewonnen.  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$  und  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  zeigen Spinell-Struktur, während  $\text{Na}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$  und  $\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$  in Kombinationen von Tetraedern und Oktaedern kristallisieren, wobei die Oktaeder eine Kette bilden, was in Übereinstimmung mit der Bildung von langen Nadeln bei der Kristallisation dieser Verbindung steht. W. Hübner.

**S. Furberg and O. Hassel.** *Remarks on the crystal structure of asymmetric molecules. — The /-phenylglyceric acids.* Acta. Chem. Scand. 4, 1020—1023, 1950, Nr. 7. (Blindern — Oslo, Norw., Univ., Kjem. Inst.) Die Phenylglyzerinsäure  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCHOHCOOH}$  kommt in zwei stereoisomeren Formen vor. Eine vollständige Bestimmung der Kristallstruktur derartig komplizierter Konfigurationen ist schwer oder gar unmöglich. Die Möglichkeiten zur Bestimmung der geometrischen Anordnung werden erörtert und einige experimentelle Ergebnisse, die sich bei den Feinstrukturuntersuchungen an den zwei Formen dieser Substanzen ergaben, werden mitgeteilt. W. Hübner.

**L. Edward Godycki, R. E. Rundle, Roger C. Voter and Charles V. Banks.** *Possible existence of a symmetrical  $\text{O}^{\cdots}\text{H}\cdots\text{O}$  hydrogen bond in nickel dimethylglyoxime.* J. Chem. Phys. 19, 1205—1206, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Ames, Iowa, State Coll., Inst. Atomic Res. and Dep. Chem.) Röntgenuntersuchungen an Nickeldimethylglyoxim ergaben: orthorhombische Struktur, Gruppe  $\text{Ib}_{am}$ ,  $a_0 = 16,6$ ,  $b_0 = 10,4$ ,  $c_0 = 6,49$  Å, Dichte 1,61 (berechnet 1,63 für  $Z = 4$ ), Ni-Positionen  $000$ ,  $00\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2}\frac{1}{2}0$ , Bindungsabstände Ni—N 1,87, N—C 1,27, N—O 1,34, C—C 1,50, C—CH<sub>3</sub> 1,50, O—H—O 2,42 Å. Aus dem Fehlen einer Ultrarotabsorption zwischen 2,7 und  $4,0\ \mu$  folgt, daß weder eine frei OH-Gruppe vorliegt, noch eine normale O—H...O-Brücke. Dimethylglyoxim selbst zeigt starke Absorption bei  $3,1\ \mu$ . Das Dimethylglyoxim- $\text{d}_2$ , das also statt der beiden OH-Gruppen des gewöhnlichen Dimethylglyoxims zwei OD-Gruppen enthält, absorbiert bei  $4,2\ \mu$ . Das Nickeldimethylglyoxim- $\text{d}_2$  zeigt ähnlich wie die normale Verbindung keine Absorption in dem Bereich der OD-Schwingungen. Verff. schließen daraus, daß in den Ni-Verbindungen symmetrische Wasserstoffbrücken der Art  $\text{O}\cdots\text{H}\cdots\text{O}$  bzw.  $\text{O}\cdots\text{D}\cdots\text{O}$  vorliegen. O. Fuchs.

**F. C. Frank.** *The theory of oriented overgrowth of crystals.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 941—942, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) FRANK bemerkt, daß die von SMOLLETT und BLACKMAN durchgeführte Stabilitätsuntersuchung (s. diese Ber. S. 239) nur homogene Deformationen berücksichtige, keine Versetzungen und keine inhomogenen Verschiebungen senkrecht zur Fläche. Solche Verschiebungen seien nach VFRWEY (Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 65, 521, 1946) an der Oberfläche von Alkalibalogenen wichtig wegen der dort wesentlichen Polarisierung. Diese werde im Gegensatz



zu BLACKMAN und SMOLLETT von MOLIERE, RATHJE und STRANSKI (s. diese Ber. 27, 852, 1948) berücksichtigt, die aber auch die Unterschiede in den Polarisierbarkeiten, Abstoßungsexponenten und Kraftkonstanten zwischen positiven und negativen Ionen außer Betracht ließen. Verf. verspricht sich von der Kombination der Näherungen von VERWEY und MOLIERE unter Heranziehung der mathematischen Methoden von BLACKMAN und SMOLLETT eine Klärung des Problems der Gleichgewichtskonfiguration. Auf die Frage nach der Stabilität könne bislang nur die Theorie von FRANK und VAN DER MERWE näherungsweise eine Antwort geben. — BLACKMAN weist in einer Erwiderung auf die negativen Versuche von MADELUNG zum Nachweis der beim Spalten von Alkalihalogeniden erwarteten Doppelschicht hin sowie auf die Versuche von TULL (Proc. Roy. Soc. (A) 206, 219, 1951), wonach das innere Potential bei einem Einkristall unabhängig von der für seine Bestimmung benutzten kristallographischen Fläche ist. Es sei überdies nicht einzusehen, wie eine inhomogene Deformation zur Stabilisierung beitragen könne. Daher habe FRANK auch für einige nach seiner Theorie unzulässige Fälle stabiler orientierter Verwachsungen eine andere Erklärung im Anschluß an MENZER (s. diese Ber. 29, 41, 1939) gesucht, die ganz ad hoc vorgebracht werde und sich im Widerspruch zu den neuesten Elektronenbeugungsuntersuchungen befinde. Nach diesen sei keine Spur von einer anfänglichen pseudomorphen Schicht zu entdecken. G. Schumann.

**I. N. Stranski.** *Über die Energieschwellen beim Kristallwachstum.* Naturwiss. 37, 289—296, 1950, Nr. 13. (Erstes Juliheft.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Die Energieschwellen, die beim Zusammenschluß der Gitterbausteine zu einem Keimblöckchen, bei der Entstehung einer neuen Netzebene auf dem Kristallblock, der Anlagerung einer neuen Atomkette an die Netzebene zu überwinden sind, bestimmen Wachstum und Abbau eines Kristalls. Diese Aktivierungsenergien zur Bildung 3-, 2- und 1-dimensionaler Keime hängen empfindlich von Temperatur und Übersättigung — bei Flächen- und Kettenkeimen vor allem auch von der Feinstruktur der Oberfläche und Gitterstörungen — ab. Die Wechselwirkungen zwischen diesen Energieschwellen und den Wachstums- und Gleichgewichtsformen des Kristalls, der Oberflächenwanderung, den Wachstums- und Verdampfungsgeschwindigkeiten werden an zahlreichen Beispielen besprochen und theoretisch behandelt. (Ausführliches Literaturverzeichnis.) D. Kossel.

**Elizabeth A. Wood.** *Evidence for the non-cubic high temperature phase of BaTiO<sub>3</sub>.* J. Chem. Phys. 19, 976, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird der Nachweis geführt, daß es beim Bariumtitanat auch eine nicht-kubische Phase gibt, die bei höheren Temperaturen als die kubische Phase stabil ist und einen trägen Übergang zur kubischen Phase besitzt. Die untere Grenze des Stabilitätsbereiches dieser Phase in reiner BaTiO<sub>3</sub>-Schmelze ist rd. 1450°C, in Gegenwart von Flußmitteln kann jedoch diese Grenze viel tiefer liegen. v. Harlem.

**A. H. Cottrell and B. A. Bilby.** *A mechanism for the growth of deformation twins in crystals.* Phil. Mag. (7) 42, 573—581, 1951, Nr. 329. (Juni.) (Univ. Birmingham, Dep. Metall.) Es ist unwahrscheinlich, daß sich bei der mechanischen Zwillingsbildung alle Atome gleichzeitig gegeneinander bewegen, es ist vielmehr anzunehmen, daß ein makroskopischer Zwilling von einem „Keim“ atomarer Größe aus kontinuierlich weiterwächst. Auf der Grundlage der Vervielfachung von Versetzungen nach FRANK und READ (s. diese Ber. 30, 64, 1951) wird folgender Wachstumsmechanismus begründet: Treffen drei Versetzungen in einem Knoten zusammen und liegt eine von ihnen (Nr. 3) und ihr BURGERSvektor (Gleitvektor) in einer Gleitebene, während die BURGERSvektoren der beiden

anderen eine Komponente  $t$  in Richtung der Gleitebenenormalen  $\nu$  besitzen, so bewegt sich die Versetzung 3 nicht nur in der Gleitebene, sondern gleichzeitig aus dieser heraus in Richtung  $\nu$  und zwar um den Betrag  $t$  bei einem Umlauf. Damit auf diese Weise eine Zwillingsbildung stattfinden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: 1. Die sich bewegende Versetzung muß die richtige Schiebung für eine Zwillingsbildung ergeben; 2.  $t$  muß gleich dem Netzebenenabstand in Richtung  $\nu$  sein; 3. die andern Versetzungen müssen genügend fest verankert sein, daß sie sich nicht mitbewegen; 4. die Versetzungen müssen sich in einem Knoten treffen. Es wird gezeigt, daß alle diese Bedingungen im kubisch raumzentrierten Gitter für die  $\{112\}$ -Zwillingsbildung erfüllt sein können, während im flächenzentrierten Gitter die Bedingung 4 nicht für die  $\{111\}$ -Zwillingsbildung befriedigt werden kann, mit dem Ergebnis, daß in einem solchen Gitter nur einatomare Zwillingsebenen gebildet werden können. Es wird weiter ausgeführt, daß die Schubspannung für die Auslösung des atomaren Zwillingskeims größer sein muß als diejenige für das Weiterwachstum, woraus sich die rasche Entstehung der Zwillinge erklärt. Eine Abschätzung der Bildungsdauer ergibt in Übereinstimmung mit den Beobachtungen einige Mikrosekunden.

A. Kochendörfer.

Joseph Chatelet et Robert Cabarat. *Sur les propriétés élastiques du chlorure de sodium.* [S. 530.]

W. C. Overton jr. and R. T. Swim. *The adiabatic elastic constants of rock salt.* [S. 531.]

H. L. Smith, J. A. Kies and G. R. Irwin. *Rupture of plastic sheets at a function of size and shape.* [S. 531.]

Kathryn A. McCarthy and Stanley S. Ballard. *New data on the thermal conductivity of optical crystals.* [S. 542.]

Sumner Mayburg. *Variation of dielectric constants of ionic crystals with pressure.* [S. 588.]

R. E. Wright. *Residual resistance in an extremely impure semiconductor.* [S. 592.]

H. Benda. *Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von CdS-Kristallen bei Bestrahlung durch Elektronen mittlerer Energie.* [S. 605.]

Henry B. De Vore and John W. Dewdney. *Photoconductivity and photoelectric emission of barium oxide.* [S. 606.]

Y. Ishikawa, T. Sato, K. Okumura and T. Sasaki. *p-n Transition of an oxide-coated cathode.* [S. 606.]

Kei Yosida. *On the magnetic properties of pyrrhotite, chromium sulphide and  $\alpha$ -hematite.* [S. 606.]

C. Kikuchi. *Kramer's theorem and nuclear effects in paramagnetic absorption.* [S. 609.]

R. V. Pound. *Nuclear spin relaxation times in single crystals of LiF.* [S. 610.]

Arthur F. Kip, R. Malvano and Charles F. Davis. *The paramagnetic spectrum of ammonium chrome alum.* [S. 611.]

Julian Eisenstein. *The microwave spectrum of ammonium-chrome alum.* [S. 611.]

B. Bleaney, R. J. Elliott and H. E. D. Scovil. *Dipole-dipole interaction in the rare-earth ethylsulphates.* [S. 612.]

Alfred Kastler. *Méthodes optiques d'étude de la résonance magnétique.* [S. 613.]

**J. F. Ollom and J. H. van Vleck.** *On the splitting of the ground state of  $Ni^{++}$  in  $NiSiF_6 \cdot 6H_2O$ .* [S. 613.]

**A. Abragam.** *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group.* [S. 614.]

**J. Ubbink, J. A. Poulis and C. J. Gorter.** *Paramagnetic resonance in iron alums.* [S. 614.]

**N. J. Poulis.** *Decomposition of the proton magnetic resonance line in paramagnetic crystals.* [S. 614.]

**E. E. Schneider and T. S. England.** *Paramagnetic resonance at large magnetic dilutions.* [S. 615.]

**J. H. van Vleck.** *Ferromagnetic resonance.* [S. 615.]

**Minoru Fujimoto and Junkichi Itoh.** *Microwave paramagnetic resonance spectrum.* [S. 616.]

**E. M. Purcell.** *Nuclear resonance in crystals.* [S. 617.]

**Eiichi Ishiguro, Kenjiro Kambe and Tunemaru Usui.** *Exchange interaction of nickel ions in nickel fluosilicate crystal.* [S. 617.]

**M. Soutif et R. Gabillard.** *Etude d'un phénomène transitoire en résonance nucléaire.* [S. 618.]

**J. R. MacDonald.** *Ferromagnetic resonance and the internal field in ferromagnetic materials.* [S. 619.]

**G. S. Bogle, A. H. Cooke and S. Whitley.** *Paramagnetism of cerium ethylsulphate at low temperatures.* [S. 619.]

**R. J. Elliott and K. W. H. Stevens.** *The paramagnetism of cerium ethylsulphate Theory.* [S. 619.]

**Jean Becquerel, J. van den Handel et H. A. Kramers.** *Sur l'aimantation et le pouvoir rotatoire paramagnétique du sulfate de nickel hexahydraté.* [S. 620.]

**Maurice Lévy and J. van den Handel.** *The paramagnetic rotation of nickel sulphate  $\alpha$ -hexahydrate at low temperatures (experimental results).* [S. 620.]

**Gérard Wlérick.** *Effet rectifiant de couches minces semi-conductrices illuminées dissymétriquement.* [S. 592.]

**A. F. Gibson, W. D. Lawson and T. S. Moss.** *The long-wave limit of infra-red photoconductivity in  $PbSe$ .* [S. 592.]

**Peter Brauer.** *Über Störstellen, die in Erdalkalichalkogeniden durch Einbau Seltener Erden hervorgerufen werden.* [S. 643.]

**Peter Brauer.** *Über Eu in Erdalkali-Oxyden und -Sulfiden.* [S. 644.]

**Richard H. Bube and Kenneth F. Stripp.** *Originative and intensifier activators in  $MgO$  phosphors.* [S. 645.]

**Mlle Marguerite Lautout.** *Sur la phosphorescence du chlorure de sodium.* [S. 646.]

**Bernard Jaoul.** *Influence des impuretés sur la forme des courbes de traction.* [S. 529.]

**Ju. Sch. Moschkowskii.** *Einfluß der Herstellungsmethode von Zinkoxyd auf die Sinterung.* [S. 664.]



**Koichi Kobayashi.** *Heat capacity and lattice defects of silver chloride.* Phys. Rev. (2) 85, 150—151, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Fac. Sci., Chem. Inst.) Thermisch erzeugte Gitterdefekte in AgCl sind überwiegend vom FRENKELschen Typ. Verf. bestimmt ihre Zunahme mit wachsender Temperatur aus dem Betrag, den die Molwärme mit der Temperatur mehr zunimmt, als die (aus Messungen zwischen 300 und 400° K extrapolierte) Molwärme, die dem ungestörten Gitter entsprechen würde. Es ergibt sich für die relative Konzentration  $n/N$  der Störstellen  $7,5 \cdot 10^{-3}$  bei 724° K;  $4,3 \cdot 10^{-4}$  bei 600° K;  $1,6 \cdot 10^{-10}$  bei 300° K. Oberhalb scheinen sich merklich SCHOTTKYSche Störstellen zu bilden.  
P. Brauer.

**J. D. Eshelby, F. C. Frank and F. R. N. Nabarro.** *The equilibrium of linear arrays of dislocations.* Phil. Mag. (7) 42, 351—364, 1951, Nr. 327. (Apr.) (Univ. Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.; Univ. Birmingham, Dep. Metall.) Das untersuchte Problem lautet: Welche Gleichgewichtslagen nehmen die gleichnamigen Versetzungen einer linearen Anordnung unter der Wirkung ihrer abstoßenden Kräfte und einer äußeren Kraft ein? Bei geeigneter Normierung lauten die Gleichgewichtsbedingungen  $\sum_{i \neq j} (1/(x_j - x_{ij}) + P(x_i) = 0$  ( $j = 1, \dots, n$ ). Es wird

gezeigt, daß, wenn es möglich ist eine Funktion  $q$  so zu wählen, daß die Differentialgleichung  $f''(x) + 2P(x)f'(x) + q(x)f(x) = 0$  ein Polynom  $n$ -ten Grades als Lösung besitzt, deren Nullstellen  $x_i$  alle reell und verschieden sind und an denen  $q$  keine Pole besitzt, die  $x_i$  die gesuchten Gleichgewichtslagen sind. Wird noch eine Kraftfunktion hinzugenommen, die an den Orten einiger Versetzungen außerordentlich groß, sonst vernachlässigbar klein ist (Summe von Ableitungen der DIRACschen  $\delta$ -Funktion), so wird das Problem bei Anwesenheit „blockierter“ Versetzungen beschrieben. In obiger Differentialgleichung tritt dann zu  $P(x)$  ein Glied  $\sum_{\alpha} (1/(x - x_{\alpha}))$  hinzu, wobei die Summe über alle

blockierten Versetzungen zu erstrecken ist. Die Lösung wird für verschiedene Fälle aufgestellt, genauer diskutiert wird der Fall, daß eine Folge freier Versetzungen gegen eine blockierte Versetzung getrieben wird. Die Spannungsverteilung ist dann ähnlich derjenigen an einem Riß mit frei gleitfähigen Oberflächen.  
Kochendörfer.

**F. C. Frank.** *Crystal dislocations. — Elementary concepts and definitions.* Phil. Mag. (7) 42, 809—819, 1951, Nr. 331. (Aug.) (Univ. Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) In den letzten Jahren sind in verstreuten Veröffentlichungen und auf Diskussionstagungen Vorstellungen über besondere Arten von Versetzungen entwickelt worden. Verf. stellt diese, soweit sie allen Kristallstrukturen gemeinsam sind, unter einheitlichen topologischen Gesichtspunkten zusammen. Im einzelnen werden behandelt: BURGERSvektor (Gleitvektor), Stufen- und Schraubenversetzungen, vollkommene und unvollkommene Versetzungen (bei ersteren ist der BURGERSvektor ein Gittervektor, bei letzteren nicht), bewegliche und unbewegliche Versetzungen (glissile bzw. sessile dislocations), Zwillinge und Zwillingsversetzungen.  
Kochendörfer.

**A. D. Le Claire.** *Anelastic measurements of diffusion coefficients in F. C. C. substitutional solid solutions.* [S. 529.]

**Glenn M. Roe.** *Diffusion along grain boundaries.* Phys. Rev. (2) 83, 871—872, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Verf. untersucht theoretisch die Diffusion entlang der Korngrenzen. Dabei verfeinert er die Rechnungen von J. C. FISHER (s. diese Ber. S. 67). Es zeigte sich, daß die berechneten Kurven mit den Messungen von HOFFMANN und TURNBULL (noch nicht veröffentlicht), die die Selbstdiffusion von Silber untersuchten, gut übereinstimmen.  
Röhm.

**Dillon Mapother, H. Nelson Crooks and Robert Maurer.** *Self-diffusion of sodium in sodium chloride and sodium bromide.* J. Chem. Phys. 18, 1231—1236, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Mit Hilfe von radioaktivem  $\text{Na}^{24}$ , das als Halogenid auf die Kristalle aufgedampft wurde, maßen die Verf. den Selbstdiffusionskoeffizienten von Na in NaCl und NaBr in Abhängigkeit von der Temperatur direkt. Außerdem bestimmten sie den Selbstdiffusionskoeffizienten aus der Temperaturabhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit unter Annahme der Gültigkeit der EINSTEINschen Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Selbstdiffusionskoeffizienten. Oberhalb  $550^\circ\text{C}$  bei NaCl bzw.  $425^\circ\text{C}$  bei NaBr stimmen beide Ergebnisse einigermaßen überein. Unterhalb dieser Temperatur ergibt sich der aus der Leitfähigkeit bestimmte Selbstdiffusionskoeffizient zu klein. Dieser Unterschied kann nicht nach WAGNER und SCHOTTKY durch Einfrieren eines Nicht-Gleichgewichtes erklärt werden, wohl aber durch die Annahme, daß Verunreinigungen in Gestalt von zwei- (oder höher)wertigen Kationen mit den durch sie zur Wiederherstellung der Elektroneutralität erzeugten Kationenlücken neutrale Komplexe bilden. Diese diffundieren dann zwar, aber sie wandern nicht im elektrischen Feld. Allerdings muß angenommen werden, daß die höherwertigen Ionen sehr viel schneller wandern als Gitterkationen. Dies wird für  $\text{Cd}^{++}$  in NaCl experimentell bestätigt.  
P. Brauer.

**P. L. Grusin, Ju. W. Kornjew und G. W. Kurdjumow.** *Einfluß von Kohlenstoff auf die Selbstdiffusion des Eisens.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 49—51, 1951, Nr. 1. (Orig. russ.) (Inst. Metallurg. Phys. Metalle, Zentr. Inst. Metallurg.) Mit  $\text{Fe}^{59}$  als radioaktivem Indikator wurde die Selbstdiffusion verschiedener Stahlsorten bei  $1050$  bis  $1300^\circ\text{C}$  ( $\gamma$ -Fe) untersucht. Die Proben enthielten C:  $0,30$ — $1,06$  Gewichts%; Si:  $0,09$ — $0,31$ %; Mn:  $0,11$ — $0,45$ %; P:  $0,002$ — $0,012$ %; S:  $0,020$ — $0,026$ %. Die aktive Schicht wurde elektrolytisch aufgebracht, ihre Dicke betrug nicht mehr als  $5 \cdot 10^{-4}$  cm. Die Diffusion erstreckte sich über rund  $4 \cdot 10^{-2}$  cm. Zur Messung diente die  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Fe}^{59}$ . Die Versuche wurden bei einem Luftdruck von  $10^{-3}$  mm Hg durchgeführt. Die Temperatur wurde auf  $\pm 5^\circ$  konstant gehalten. Sowohl die Aktivierungsenergie der Selbstdiffusion als auch  $D_0$  nimmt mit zunehmendem Gehalt des Stahls an Kohlenstoff ab. Für den Diffusionskoeffizienten wurde die Beziehung  $D = 10^{-6} \cdot e^{-(69000-7000c)/RT}$  gefunden mit  $D$  in  $\text{cm}^2/\text{sec}$  und  $c$ : Konzentration an C in Atom-%. Durch Zusatz von C wird auch die Gitterenergie des Austenits erniedrigt.  
M. Wiedemann.

**Robert Sauer.** *Über die Gleitkurvennetze der ebenen plastischen Spannungsverteilungen bei beliebigem Fließgesetz.* [S. 528.]

**J. F. W. Bishop and R. Hill.** *A theory of the plastic distortion of a polycrystalline aggregate under combined stresses.* [S. 528.]

**A. P. Green.** *The use of plasticine models to simulate the plastic flow of metals.* [S. 532.]

**E. de Haas and D. Lundqvist.** *Studies of silicon carbides with the electron microscope.* Appl. Scient. Res. (B) 1, 181—186, 1950. (Västerås, Swed., Asea; Stockholm, Swed., Elektrovärmeinst.) Elektronenmikroskopische Untersuchung der Oberflächen verschiedener grüner, opak-schwarzer und halbopak-schwarzer Siliciumkarbid-Kristalle. Beobachtet werden charakteristische Schicht-Strukturen, ferner Störungen besonders bei den schwarzen Kristallen. Ziel ist die Feststellung der Beziehungen zwischen Oberflächenstruktur und Kristallstruktur.  
H. C. Wolf.

**Jacques Bénard et Jean Bardolle.** *Sur la croissance épitaxiale de cristaux de protoxyde de fer par oxydation ménagée du fer aux températures élevées.* C. R. 232, 2217—2218, 1951, Nr. 24. (11. Juni.) Läßt man polykristalline Eisenproben langsam (bei 850° unter  $10^{-1}$  bis  $10^{-2}$  mm Sauerstoff) oxydieren, so tritt klar hervor, daß mikroskopische Struktur, kristallographische Orientierung und Wachstumsgeschwindigkeit der aufwachsenden FeO-Schicht empfindlich von der Orientierung des unterliegenden Eisenkorns abhängen. D. Kossel.

**G. W. Johnson.** *The epitaxy of alkali chlorides on metals.* J. appl. Phys. 22, 797—805, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Auf ein- und polykristallinen Proben 14 verschiedener Metalle wurden NaCl-, KCl-, RbCl- und CsCl-Kriställchen aus der Lösung abgeschieden und ihre Orientierung untersucht. Das Alkalihalogenid wächst dabei — von Ag und Au abgesehen — nicht unmittelbar auf das Metallgitter, sondern auf den Oxydanlauffilm auf. Der Verf. diskutiert in jedem Einzelfall, 1. ob und wie das Oxyd auf dem Metallgitter orientiert ist, 2. ob und wie diese Orientierung die des Alkalihalogenids bestimmt. Die auf Ca, Zn, Pb, Sb, Bi und Fe beobachtete Epitaxie konnte so plausibel gemacht werden. Auf Al und Mg mit ihren amorphen Oxydhäuten schieden die Alkalihalogenide ohne Orientierung ab; ebenso auf Sn, Ni, Cu, In. Ob hier eine amorphe Oxydhaut oder eine orientierte Oxydhaut ohne passende Gitteranalogien zum Gastgitter vorliegt, ist nicht klar. Bei Ag und Au wurde noch Epitaxie beobachtet, wenn die für die Orientierung maßgebenden Atomabstände des Metallgitters und des Gastgitters um 10% differierten. D. Kossel.

**L. L. Kunin.** *Über die Formeln zur Berechnung der Oberflächenspannung von Metallen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 93—96, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) Die verschiedenen Formeln zur Berechnung der Oberflächenspannung von Metallen werden angegeben und diskutiert. Die beste Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden gibt:  $\sigma = 0,30 \varrho_0^{7/6} - 0,76 \varrho_0^{3/2}$  mit  $\varrho_0$ : Dichte des Elektronengases. Für Metalle mit normalem HALL-effekt läßt sich diese Beziehung in  $\sigma = 0,01805 [21,517 (1/K)^{7/6} - (1/K)^{3/2}]$  umformen mit K: HALLkonstante. Danach wird  $\sigma$  für Ag, Cu, Au, Pt und Na berechnet und mit den experimentellen Werten verglichen. Mit Ausnahme von Al sind die Abweichungen gering. Neben dieser theoretisch begründeten Formel gibt Verf. eine empirische an:  $\sigma = 444,5 \varphi / R^2 - 110 \text{ erg/cm}^2$ , wo  $\varphi$ : minimale Austrittsarbeit in Volt und R: Atomradius in Å. Die danach berechneten Werte stimmen bei Na, Zn, Ag, Au, Fe, Cu, Pb, Al und Pt befriedigend mit den experimentellen überein, bei Hg und Sn jedoch nicht. M. Wiedemann.

**A. W. Kissjelow und N. M. Kamakin.** *Absolute Adsorptions-Isothermen von Dämpfen an Silicagel und Aluminium-Silicagel verschiedener Struktur.* [S. 544.]

**Rudolf Suhrmann.** *Über den Einfluß der Kristallstruktur auf die Adsorption von Fremdmolekeln.* Naturwiss. 37, 329—333, 1950, Nr. 14. (Zweites Juliheft.) (Braunschweig, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Bericht über die Adsorption von Gasen und Dämpfen an Einkristalloberflächen und über das empfindlichste Verfahren, diese Erscheinung zu erforschen: Die elektronenoptische Abbildung der Kristalloberfläche im Licht der von ihr emittierten Glüh- oder Feldelektronen. Die so beobachteten Anlagerungen und Wanderungen von Fremdmolekeln auf metallischen Oberflächen werden theoretisch als Vorgänge, die sich auf der Oberfläche eines idealisierten homöopolaren Kristallmodells abspielen, behandelt und gedeutet. D. Kossel.

**Friedrich Knauer und Walter Kühl.** *Zur Adsorption von Kalium an Wolfram.* Naturwiss. 38, 432, 1951, Nr. 18. (Zweites Septemberheft.) (Hamburg, Univ.



Inst. phys. Chem.) Ein periodisch unterbrochener Kaliumatomstrahl fällt auf einen glühenden Wolframdraht von variierbarer Temperatur. Die Schwingungen des durch K-Ionenverdampfung entstehenden Stromes werden mit einem Oszillographen beobachtet. Die Oszillogramme gestatten es, die bei tieferen W-Temperaturen merklich werdende Verweilzeit der K-Atome und Auf- und Abbauvorgänge der sich dann auf dem W ausbildenden K-Bedeckung unmittelbar messend zu erfassen. H. Mayer.

H. Brockmann und E. Beyer. *Die chromatographische Trennung farbloser Verbindungen an fluoreszierenden Adsorbentien*. Angew. Chem. (3, 133—136, 1951, Nr. 6. (21. März.) (Göttingen, Univ., Org.-chem. Inst.) Es werden verschiedene Neuerungen in der Technik der Sichtbarmachung farbloser Chromatogramme mittels fluoreszierender Adsorbentien mitgeteilt. 3-Oxypyren-5-8-10-trisulfosäure ist ein schon in geringen Mengen wirksames Mittel zur Sichtbarmachung von zwischen 220 und 300m $\mu$  absorbierenden Substanzen. Als hierfür geeignete UV-Quelle wird das Herausfiltern der Linie 253,7 m $\mu$  der Hg-Niederdrucklampe mittels eines Filters empfohlen, welches in Tetrachlorkohlenstoff gelöstes Chlor enthält. Um über einen möglichst großen UV-Bereich zu verfügen, wurde ein einfacher, aus Eisenlichtbogen, Quarzlinse und Quarz(bzw. Steinsalz)prisma bestehender Monochromator konstruiert, der es gestattet, die zur Sichtbarmachung der Chromatogramme günstigste Wellenlänge auszuwählen. Die Trennzonen können visuell oder photographisch registriert werden. Nitsche.

Robert E. Schlier and H. E. Farnsworth. *Studies of gas adsorption on the (100) face of a copper crystal by low speed electron diffraction*. Phys. Rev. (2) 78, 316, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Beugung langsamer Elektronen an sorgfältig entgasten 100-Flächen von Cu zeigt, daß die Oberfläche noch mit einer monatomaren Adsorptionsschicht — im wesentlichen von kubisch flächenzentrierter Struktur (ein Gasatom über jedem Cu-Atom) — bedeckt ist. Bei höherem, für jedes Gas kritischem Druck (Luft:  $5 \cdot 10^{-4}$ , CO<sub>2</sub>:  $10^{-3}$ , N<sub>2</sub>:  $10^{-2}$  mm Hg) verschwindet die flächenzentrierte Schicht gegenüber einer monatomaren Adsorptionsschicht einfach kubischer Struktur. Bei tieferen Temperaturen (Trockeneis) entsteht dieser Schichttyp bereits bei Drucken von  $10^{-6}$  mm. D. Kossel.

Louis R. Maxwell, J. Samuel Smart and Stephen Brunauer. *Thermomagnetic investigations of promoted and unpromoted iron oxide and iron catalysts*. [S. 607.]

J. H. E. Griffiths. *Ferro-magnetic resonance in thin Ni-films*. [S. 615.]

Hiroshi Kubota and Tetsuya Ara. *Further study on the interference color*. [S. 625.]

M. Parker Givens and Walter P. Siegmund. *The absorption of selenium in the extreme ultraviolet*. [S. 643.]

L. N. D. Lucas. *The structure of thin layers of zinc oxide grown on a zinc single crystal*. Proc. Phys. Soc. (A) 64, 943—945, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Die Elektronenbeugungsuntersuchung eines mit einer ZnO-Schicht bedeckten Zn-Einkristalls zeigte das normale ZnO-Gitter und keinerlei Andeutung der von FINCH vermuteten und in der Theorie von FRANK und VAN DER MERWE verlangten pseudomomorphen Schicht, obgleich die Bedingungen für einen Nachweis besonders günstig lagen, da für die Dicke der ZnO-Schicht unter Verwendung der Ergebnisse von RATHER (J. phys. et le Radium 11, 11, 1950) eine obere Grenze von 25 Å gefunden wurde.

G. Schumann.

R. W. Hoeppel. *A continuous flow, high temperature viscosimeter for drilling muds*. [S. 534.]

**Adrian C. Kuyper, Edna B. Andrews and Gracient Bidt.** *A laboratory ultrafilter.* [S. 667.]

**Akira Ishihara.** *Theory of anisotropic colloidal solutions.* J. Chem. Phys. **19**, 1142—1147, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Theoretische Betrachtungen über die unipolaren Koacervationserscheinungen, wie sie z. B. beim Tabakmosaikvirus oder bei Bentonitsuspensionen auftreten. Es wird gezeigt, daß die anisotropen Phasen durch die Abstoßungskräfte zwischen den gelösten Molekülen und durch die Temperaturbewegung zustande kommen. Die Erscheinungen sind abhängig von der Konzentration und treten erst ab einer kritischen Konzentration  $c_{kr}$  auf.  $c_{kr}$  wird für längliche, abgeplattete und zylindrische gelöste Moleküle berechnet.  $c_{kr}$  ist in allen Fällen umgekehrt proportional zum Achsenverhältnis dieser Moleküle. Daher kommt es, daß  $c_{kr}$  auch für chemisch ganz unterschiedliche Moleküle von gleicher Größenordnung ist.

O. Fuchs.

**Per Ekwall and Ingvar Danielsson.** *The solubilization of long-chain alcohols in association colloid solutions below the critical concentration for micelle formation.* Acta Chem. Scand. **5**, 973—975, 1951, Nr. 6. (Åbo, Finl., Åbo Akad., Inst. Phys. Chem.) Von dem System Wasser + n-Dekanol + Natriumlaurat wurde die Abhängigkeit der Trübung von den Konzentrationen der Komponenten ( $c_1 = 3,2$ — $21$  Mol-% Dekanol und  $c_2 = 0$ — $0,05$  Mole Na-Laurat/Ltr.) bei  $40^\circ$  gemessen. Die Trübungskurven zeigen zwei Maxima, die durch die Wechselwirkung zwischen den Komponenten zustande kommen. Das eine Maximum bei  $c_2 = 0,006$ — $0,007$  ist unabhängig von  $c_1$  und auf die Emulgierung des Dekanols im Laurat zurückzuführen; es verschiebt sich bei Temperaturerhöhung nach höheren  $c_2$ -Werten. Bei dem zweiten Maximum zwischen  $c_2 = 0,024$  und  $0,030$ , das um so niedriger ist, je kleiner  $c_1$ , liegt das Dekanol in hochdisperser Form vor; für hohe  $c_1$ -Werte wurden unter dem Mikroskop doppelbrechende, flüssig-kristalline Tröpfchen beobachtet, die bei Temperatursteigerung in Lösung gehen. Die elektrische Leitfähigkeit ist unterhalb des zweiten Maximums fast unabhängig von  $c_1$ , fällt aber oberhalb stark mit wachsendem  $c_1$  ab. Ähnliche Erscheinungen wurden auch für andere Alkohole (Na-Laurat + n-Hexanol bzw. n-Oktanol) und andere Salze (Dekanol + Myristylsulfat, unteres Maximum bei  $0,0012$ , bzw. Hexadecyltrimethylammoniumbromid, Maximum bei  $0,001$ ) beobachtet. Die zwischen den einzelnen Systemen bestehenden Unterschiede sind durch die verschiedene Löslichkeit und Assoziationstendenz bedingt.

O. Fuchs.

**P. C. Nobel.** *The influence of cations on the gelatin gel.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 720—724, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Univ., Pro-paed. Anorg. Chem. Lab.) Zur Bestimmung der Quellung von Gelatine in verschiedenen einnormalen Salzlösungen wurden kleine Gelatinestückchen vom Trockengewicht  $g$  (etwa  $100$  mg) eine bestimmte Zeit in die Lösung gebracht und die Gewichtszunahme ( $= G - g$ ) gemessen. Der Quellungswert ist dann gegeben durch  $G/g$ . Die Temperatur betrug  $16$ — $20^\circ$ . Für  $Z$  wurden so folgende Werte erhalten:  $MgCl_2$  12,2,  $CaCl_2$  16,0,  $SrCl_2$  16,3,  $BaCl_2$  21,5,  $LiCl$  12,6,  $NaCl$  11,1,  $KCl$  11,35,  $RbCl$  11,9,  $CsCl$  14,5 und reines Wasser 6,8. Die  $(Z, R)$ -Kurven ( $R$  = Ionenradius) gehen durch ein Minimum, während  $Z$  der Erdalkalimetalle mit  $R$  ansteigt. Durch die  $(Z, R)$ -Punkte von  $Mg$ ,  $Ca$  und  $Ba$  läßt sich eine Gerade legen, doch fällt  $Sr$  bei dieser Darstellung heraus; wird jedoch  $Z$  der Erdalkalimetalle in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit der Salzlösungen (Literaturdaten) aufgetragen, so liegen alle vier Metalle auf einer glatten, mit zunehmendem Atomgewicht ansteigenden Kurve. Der Wassergehalt der gequollenen Gelatine

ist für NaCl, KCl und RbCl praktisch gleich groß, während LiCl und CsCl einen höheren Wassergehalt ergeben. O. Fuchs.

**Benjamin C. Bradshaw.** *The effect of grinding on particles.* [S. 523.]

**P. A. Tjessner und I. S. Rafalkjess.** *Eine neue Methode zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche von Ruß.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 401—403, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) Es wurde eine kinetische Methode zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche von porenfreiem oder grobporigem Ruß ausgearbeitet. Sie beruht darauf, daß die thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoffen an Ruß als topochemischer Prozeß mit einer Geschwindigkeit verläuft, die der Größe der Oberfläche proportional ist, solange bis eine im Mittel monoatomare Bedeckung erreicht ist. Meist werden Vergleichswägungen zwischen Ruß mit bekannter und solchem mit unbekannter spezifischer Oberfläche durchgeführt. Als Standardsubstanzen dienten Acetylenruß mit 65 m<sup>2</sup>/g und durch thermische Zersetzung gebildeter Ruß mit 21 m<sup>2</sup>/g spezifischer Oberfläche. Die Versuche wurden mit einer Mischung von 15% Benzol in Stickstoff bei 800°C durchgeführt. Die Bestimmungen dauern etwa eine Stunde, sie sind auf rund 16% reproduzierbar. Bei verschiedenen Rußarten stimmen die nach dieser kinetischen Methode ermittelten Oberflächen gut mit den elektronenmikroskopisch ausgemessenen überein. Bei Mischungen aus diesen Ruß-Sorten ergaben sich nach dem neuen Verfahren Werte, die den unter Berücksichtigung der Mischungsverhältnisses berechneten entsprechen. Für feinporigen Ruß eignet sich das Verfahren nicht. M. Wiedemann.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**S. Lundquist.** *On the stability of magneto-hydrostatic fields.* [S. 533.]

**H. F. Mathis.** *On a theorem of Brouwer.* J. appl. Phys. 22, 1084, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Norman, Okl., Univ.) Von BROUWER wurde der Satz bewiesen, daß es unmöglich ist, auf der Oberfläche  $S$  eines endlichen 3-dimensionalen Bereiches eine Vektorfunktion  $\mathfrak{A}$  anzugeben, derart, daß 1.  $\mathfrak{A}$  überall auf  $S$  stetig ist, 2.  $\mathfrak{A}$  überall an  $S$  Tangente ist und 3. überall auf  $S$  gilt  $0 < |\mathfrak{A}| < \infty$ . In vorliegender kurzer Notiz wird nach leichter Abänderung dieses Theorems eine Anwendung desselben auf ein elektrisches Netzwerk gegeben. Päsler.

**Robert E. Perry.** *Field power conversion.* Electronics 24, 134, 1951, Nr. 8. (Aug.) Bei der Berechnung von Ausbreitungsdiagrammen benutzt man oft den POYNTINGschen Vektor der Energiedichte bzw. des Energieflusses durch die Flächeneinheit (gemessen in  $\mu$ Watt pro Quadratmeter) während man meist die Feldstärke in  $\mu$ Volt pro Meter mißt. Zur schnellen Umrechnung ist hier eine Nomogrammtafel gedruckt. Macek.

**M. H. Cohen.** *Local fields in ionic crystals.* [S. 575.]

**Elizabeth A. Wood.** *Evidence for the non-cubic high temperature phase of BaTiO<sub>3</sub>.* [S. 578.]

**F. Würstlin.** *Dielektrische Messung an linearen Hochpolymeren.* Kunststoffe 40, 158—160, 1950, Nr. 5. (Mai.) Lineare, hochmolekulare Substanzen zeigen von einer gewissen Temperatur (Einfriertemperatur) ab Mikro-BROWNSche Bewegungen von Kettenteilstücken. Während unterhalb der Einfriertemperatur nur Vibrationsbewegungen senkrecht zur Kettenachse um Gleichgewichtslagen stattfinden, reicht bei der Einfriertemperatur die thermische Energie aus, um die zwischenmolekularen Nebenvalenzbindungen aufzubrechen, so daß nun auch Rotationsbewegungen um die Kettenachse auftreten können. Eine Verringerung



der Beweglichkeit, also eine Erhöhung der Einfriertemperatur entsteht 1. durch sterische Behinderung infolge räumlich ausgedehnter Gruppen (z. B. bei Polystyrol Einfriertemperatur  $80^{\circ}\text{C}$ ) und 2. durch Verstärkung innerer und zwischenmolekularer Bindungen infolge polarer Gruppen. Hierbei erfolgt der Anstieg der Einfriertemperatur entweder bei gleicher Anzahl der polaren Gruppen und zunehmendem Dipolmoment der polaren Gruppen (z. B. bei Vinylpolymerisaten) oder bei zunehmender Anzahl der gleichen Gruppe (z. B. bei Polyester, Polyamiden). Die zwischenmolekularen Bindungen und damit die Einfriertemperatur können durch äußere Weichmacher verringert werden. Dielektrische Untersuchungen ergaben, daß die polaren niedermolekularen Weichmacher durch Dipolbindung zunächst in einer Solvathülle an die hochmolekulare Substanz gebunden werden. Erst bei einem Mischungsverhältnis 30/70 bleibt ein Teil als freier Weichmacher übrig, der Anlaß zu einem bei niedriger Temperatur liegenden Maximum des dielektrischen Verlustes gibt. Bei amorph-kristallinen Produkten wird ein Großteil der polaren Gruppen im Kristallgitter festgelegt und nur der kleinere nicht ins Kristallgitter eingebaute Teil bewirkt eine DK-Dispersion. Bei diesen Stoffen besteht keine Übereinstimmung mehr zwischen den mit mikromolekularen Meßmethoden erzielten Ergebnissen der Kettenbeweglichkeit und der Beurteilung nach dem Aussehen und mit den Resultaten makromolekularer Meßmethoden.

Gast.

**G. A. Smolenski, M. A. Karamyschew und K. I. Rosgatschew.** *Seignette-elektrische Eigenschaften einiger fester Lösungen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) 79, 53—56, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) Zunächst wird über die Messung der Temperaturabhängigkeit des linearen Ausdehnungskoeffizienten  $\alpha$  von festen  $\text{BaTiO}_3$ – $\text{BaZrO}_3$ - und  $\text{BaTiO}_3$ – $\text{BaSnO}_3$ -Lösungen berichtet;  $\alpha$  hat zwei Minima bei ca.  $45^{\circ}$  und  $100^{\circ}$  bei einem Titanat-Zirkonatverhältnis 95:5, bleibt konstant bei 80:20 und hat ein Maximum bei ca.  $-137^{\circ}$  bei 60:40. Damit ist gezeigt, daß die Volumenelektrostriktion mit zunehmender Zirkonatkonzentration abnimmt; entsprechendes gilt von  $\text{BaSnO}_3$ . Hieraus und aus Messungen der Temperaturabhängigkeit der dielektrischen Permeabilität wird geschlossen, daß die  $\text{Zr}^{4+}$ - und die  $\text{Sn}^{4+}$ -Ionen sich, obwohl  $\text{BaZrO}_4$  und  $\text{BaSnO}_4$  keine Seignetteelektrika sind, bei bestimmten Konzentrationen in festen Lösungen mit  $\text{BaTiO}_3$  innerhalb der Domänen gleichzeitig in derselben Richtung verschieben. Daß es also Seignetteelektrika mit verschwindender Elektrostriktion gibt, kann als Analogie zum Permalloy gelten. Abschließend wird über Untersuchungen an festen  $\text{BaTiO}_3$ – $\text{SrTiO}_3$ -Lösungen berichtet, aus denen hervorgeht, daß mit zunehmender  $\text{SrTiO}_3$ -Konzentration die Elektrostriktion verringert wird; die spontane Polarisierung hat bei der Zusammensetzung  $(\text{Ba}_{0,8}, \text{Sr}_{0,4})\text{TiO}_3$  ein relatives Minimum.

Kirschstein.

**W. B. Smith-White.** *On the mechanical action in dielectrics.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 945—946, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Sydney, Univ., Dep. Math.) Verf. stellt fest, daß die Kritik von CADE (s. diese Ber. 30, 1725, 1951) an seinen früheren Arbeiten (Phil. Mag. 40, 466, 1949; Nature 166, 689, 1950; 167, 401, 1951; Proc. Roy. Soc. NSW 85, Part 1, 1951) auf einem Mißverständnis beruht. Es handelt sich um sehr subtile Schwierigkeiten bei der Formulierung des Potentials für kontinuierliche Verteilungen elektrischer Polarität, die durch eine Momentdichte definiert sind. Das Potential wird gewöhnlich durch eine „äquivalente“ Ladungsverteilung gedeutet. Diese ist aber nur äquivalent bezüglich der Potentialfunktion, nicht dagegen bezüglich der mechanischen Wirkungen.

G. Schumann.

**F. Booth.** *The dielectric constant of water and the saturation effect.* J. Chem. Phys. 19, 391—394, 1951, Nr. 4. (Apr.) Berichtigung ebenda S. 1327—1328, Nr. 10

(Okt.) und S. 1615, Nr. 12. (Dez.) (London, Engl., King's Coll., Dep. Theor. Phys.) Die Theorien von ONSAGER und KIRKWOOD für polare Dielektrika werden erweitert und Formeln für die DK bei hohen Feldstärken daraus abgeleitet unter Einführung bekannter Größen (Brechungsindex, Anzahl der Molekel in der Volumeneinheit, Dipolmoment der Wassermolekel, Feldstärke, absolute Temperatur) und mit Messungen verglichen. Die Abnahme der DK durch den Sättigungseffekt macht sich bemerkbar bei Feldern oberhalb  $10^6$  Volt/cm.

v. Harlem.

M. Mandel. *La dispersion de la constante diélectrique selon le modèle d'Onsager*. Physica 17, 799—800, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.) Zur Berechnung der anomalen Dispersion und Absorption in reinen Dielektrika wird das ONSAGERsche Modell für das innere Feld zugrunde gelegt. Die Phasenverschiebung der Orientierung eines Dipolmoleküls gegenüber der äußeren Wechselladung besteht dabei aus zwei Anteilen: Die Dipolorientierung selbst ist nicht nur gegen das wirksame Feld verschoben, sondern dieses hängt wiederum von der Polarisierung des umgebenden Mediums ab, die gegen das von außen angelegte Feld phasenverschoben ist. — In der Zuschrift werden nur die Ergebnisse dieses allgemeinen Ansatzes angegeben und gezeigt, daß sich nur für schwach polare Flüssigkeiten, bei denen der statische Wert der DK noch in der Größenordnung des optischen Wertes liegt, sich der von DEBYE errechnete Dispersionsverlauf ergibt.

Klages.

Sumner Mayburg. *Variation of dielectric constants of ionic crystals with pressure*. Phys. Rev. (2) 83, 1072—1073, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Pittsburgh, Penns., Westinghouse Atomic Power Div.) Die von RAO (s. diese Ber. 33, 1409, 1951) an der ursprünglichen Arbeit des Verf. geübte Kritik bzw. die Nichtübereinstimmung der Theorie RAOs (ursprüngliche BORN-MADELUNG-Theorie mit druckunabhängigem inneren Feld) mit der des Verf. (unter Benutzung der MOTT-LITTLETONschen Theorie) beruht auf verschiedener Definition der Kompressibilität. Das innere Feld ist nicht konstant, sondern nimmt bei wachsendem Druck ab.

P. Brauer.

L. Lorne Campbell, Joseph M. Keller and Ernest Koenigsberg. *Electrostatic fields in close-packed crystals*. Phys. Rev. (2) 84, 1256—1257, 1951, Nr. 6. (15. Dez.) (Ames, O., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) In hexagonal-dicht gepackten und in kubisch-raumzentrierten Metallkristallgittern, unter der Annahme positiver Punktladungen auf Gitterplätzen und gleichförmig verteilter negativer Ladung, wird das elektrostatische Potential an einem beliebigen Punkt in der Nähe eines Ions berechnet, wobei die Beiträge aller übrigen Ionen in einer Reihenentwicklung nach Kugelfunktionen auftreten. Die Berechnung wird (für die beiden Fälle) numerisch zu Ende geführt.

P. Brauer.

A. Berger und Maria Joerges. *Über Hexachlorbutadien und seine Gemische mit Hexadecan bzw. Mineralöl A*. [S. 543.]

Renate S. Bever and Robert L. Sproull. *The dielectric constant of barium oxide*. Phys. Rev. (2) 83, 801—805, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) An polykristallinem BaO und BaO-Einkristallen wurde unter extrem (mit BaO und flüssiger Luft) getrockneter Luft, um Hydroxydbildung zu vermeiden, in einem Frequenzbereich von 60 bis  $6 \cdot 10^7$  sec<sup>-1</sup> und zwischen  $-25^\circ$  bis  $+60^\circ$  C die Dielektrizitätskonstante gemessen. Diese ergibt sich ziemlich konstant zu 34, also viel größer als der bisherige Wert von  $\sim 14$ . Außerdem wird der Verlustfaktor bestimmt. Die Meßspannung war zwischen 0 und 150 Volt ohne Einfluß auf die Ergebnisse.

P. Brauer.

**A. Michels, C. A. ten Seldam and S. D. Overdijk.** *The dielectric constant of argon at 25° C and 125° C. For pressures up to 2700 atmospheres.* Physica **17**, 781—787, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van der Waals Lab.) Fortsetzung von Versuchen an CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> (s. MICHELS und MICHELS, diese Ber. **14**, 1121, 1933; MICHELS und KIEERKOFER, diese Ber. **20**, 2294, 1939; MICHELS, JASPERS und SANDERS, diese Ber. **15**, 1477, 1934; MICHELS, SANDERS und SCHIPPER, diese Ber. **16**, 2357, 1935). Apparatebeschreibung in der ersten Veröffentlichung, jedoch Verbesserungen. Die Streukapazitäten werden sorgfältig berücksichtigt, das Meßgefäß mit reinem Benzol geeicht. Als Mittel aus allen Messungen bei einer Atm ergibt sich  $\epsilon = 1,858 \cdot 10^{-4}$  unabhängig von der Temperatur, in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forscher. Aus den Messungen bei höheren Drucken wird die CLAUDIUS-MOSOTTI-Konstante berechnet. Sie nimmt bei hohen Drucken etwas ab, z. B. auf  $1,8310 \cdot 10^{-4}$  bei 2666,4 Atm. Theoretische Folgerungen werden aus den Messungen nicht gezogen. Güntherschulze.

**Elmer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional breakdown effects in ionic crystals.* Phys. Rev. (2) **83**, 227, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Zur Deutung des Richtungsparadoxon bei der Durchschlagsspannung in ionischen Kristallen hat v. HIEBEL vorgeschlagen, daß die Durchschlagswege durch das Verhalten der schnellen Elektronen bestimmt sind. Verff. versuchen, einen Mechanismus für die Richtungsempfindlichkeit der schnellen Elektronen aus der Richtungsasymmetrie der BRILLOUIN-Zonen der Phononen und den Auswahl-Regeln für die Elektronen-Phononen-Zusammenstöße zu entwickeln. Die berechneten Ergebnisse sind in roher Übereinstimmung mit den bisherigen, jedoch nicht als ausreichend anzusehenden Beobachtungen. Herbeck.

**Paul H. Gleichauf.** *Electrical breakdown over insulators in high vacuum.* J. appl. Phys. **22**, 535—541, 1951, Nr. 5. (Mai.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Es wird die Durchschlagsspannung einer Anordnung aus zwei Scheibenelektroden von 123 mm und 89 mm Durchmesser, zwischen denen sich ein Stab oder Hohlzylinder aus geschmolzenem Quarz oder Pyrexglas befindet, im Vakuum von  $5 \cdot 10^{-3}$  bis  $10^{-7}$  mm Hg untersucht. In diesem Bereich ist die Durchschlagsspannung vom Druck unabhängig. Vor dem Durchschlag werden Ströme von  $10^{-8}$  bis  $10^{-11}$  Amp beobachtet, die entweder direkt mit einem Galvanometer oder durch Beobachtung mit Hilfe eines GEIGER-MÜLLER-Zählers bestimmt werden. Nach dem Durchschlag sinkt die angelegte Spannung von 20 bis 80 kVolt auf 0,1 bis 2,5 kVolt herab. Wiederholung des Prozesses erhöht die Durchschlagsspannung. Herbeck.

**Paul H. Gleichauf.** *Electrical breakdown over insulators in high vacuum.* J. appl. Phys. **22**, 766—771, 1951, Nr. 6. (Juni.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Arbeit ergänzt die im vorstehenden Ref. beschriebenen Versuche über die Durchschlagsspannung über Isolatoren bei Drücken unter  $5 \cdot 10^{-3}$  mm Hg. Im Gegensatz zu Vakuumspalten ist bei Isolatoren keine Abhängigkeit der Durchschlagsspannung vom Elektrodenmaterial festgestellt. Während bisher keine Beziehung zwischen Durchschlagsspannung und Dielektrizitätskonstante, Dichte oder Dampfdruck des Isolators festgestellt werden konnte, scheint mit wachsendem Oberflächenwiderstand die Durchschlagsspannung zuzunehmen. Aufräumen des Isolators in Kathodennähe, wie auch Abrunden der Kanten erhöht die Durchschlagsspannung. Bei Aufschmelzen von  $5 \cdot 10^{-2}$  mm dicken Glasschichten auf die Kathode sinkt die Durchschlagsspannung gegenüber einer entsprechenden Vakuumanordnung. Wie bei anderen Autoren keine lineare Beziehung zwischen Durchschlagsspannung und Länge des Isolators! Herbeck.



**\*L. Bergmann.** *Schwingende Kristalle und ihre Anwendung in der Hochfrequenz- und Ultraschalltechnik.* [S. 508.]

**J. Marx.** *Use of the piezoelectric gauge for internal friction measurements.* [S. 530.]

**E. A. Roberts and Paul Goldsmith.** *Piezoelectric crystals as sensing elements of pressure, temperature and humidity.* [S. 691.]

**E. Fues und H. Statz.** *Ersatzpotentiale mit verwandtem Eigenwertspektrum in Schrödinger-Gleichungen.* [S. 515.]

**H. Koppe.** *Zur Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen. I.* [S. 516.]

**L. L. Kunin.** *Über die Formeln zur Berechnung der Oberflächenspannung von Metallen.* [S. 583.]

**P. G. Klemens.** *Electrical conductivity of metals at low temperatures: equilibrium between electrons and phonons.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1030—1039, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Sydney, Commonwealth Scient. Industr. Res. Org., Mat. Stand. Lab.) Die Einführung der PETERLSSchen Umklappprozesse bringt zwei Schwierigkeiten mit sich: einmal entspricht die Beziehung zwischen dem Absolutwert der Leitfähigkeiten bei niedriger Temperatur und derjenigen bei hoher Temperatur der BLOCHSchen Theorie, während die Umklappprozesse keine solche Beziehung liefern, und dann sind eine ganze Reihe von Metallen mit der BLOCHSchen Theorie im Einklang, obgleich ihre FERMI-Energie-Fläche die Oberfläche der ersten BRILLOUIN-Zone durchaus nicht erreicht, was die Theorie der Umklappprozesse verlangt. Verf. stellt fest, daß die Relaxationszeit der Gitterschwingungen frequenzabhängig ist und daß die für die elektrische Leitfähigkeit wesentlichen Frequenzen im allgemeinen höher sind als die für die Wärmeleitfähigkeit maßgebenden. Mit der durch die endliche Relaxationszeit bedingten Abweichung von der BLOCHSchen Theorie ist danach erst von etwa 11° K an abwärts zu rechnen. Es wird geschlossen, daß die Übereinstimmung mit der BLOCHSchen Theorie, die mit dem Gleichgewicht zwischen Elektronen und Photonen arbeitet, das bei Vorhandensein eines elektrischen Feldes nicht durch Wechselwirkung zwischen Elektronen und Phononen unter Erhaltung der Wellenvektorsumme hergestellt werden kann, durch Phonon-Phonon-Wechselwirkungen erreicht wird und daß man keine Umklappprozesse heranzuziehen braucht.

G. Schumann.

**Ss. W. Wonsowski, A. A. Smirnow und A. W. Ssokolow.** *Die optischen Eigenschaften metallischer Legierungen.* [S. 628.]

**M. J. Druyvesteyn.** *The variation of the resistivity of some metals with elastic deformation.* Physica **17**, 748—760, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Delft, Lab. Techn. Phys.) Die Änderung des Widerstandes in Abhängigkeit von der elastischen Verformung wurde bei einigen Metallen und Legierungen gemessen. Die Messungen wurden an Drähten und Folien unter Zug durchgeführt. Bei Al, wo es gelang, Einkristalle herzustellen, konnten die drei Kristallkonstanten des Tensors, der den Zusammenhang zwischen der relativen Widerstandsänderung und der elastischen Verformung gibt, festgestellt werden. Die genaue Bestimmung dieser Konstanten war bei den übrigen Materialien, auch bei den Folien von Au, Ag und Cu, wo die Kristalle eine bevorzugte Orientierung zeigten, nicht möglich.

Dietrich.

**K. Mendelssohn and H. M. Rosenberg.** *The thermal conductivity of cadmium in a magnetic field at low temperatures.* [S. 542.]

**Kun Huang.** *A note on Fröhlich's theory of superconductivity.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 867—873, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Liverpool, Univ., Dep.

Theor. Phys.) In Ergänzung zu FRÖHLICHs Darstellung werden angeregte Gitterzustände betrachtet. Dabei zeigt sich, daß der FRÖHLICHsche Energieterm  $E_1$  von der Quantenzahl des Anregungszustandes abhängt,  $E_2$  dagegen nicht. Der Einwand von WENZEL, daß die Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitter in der FRÖHLICHschen Theorie zu Gitterinstabilität führe, kann also nur  $E_1$  betreffen. Es wird ferner gezeigt, daß  $E_1$  mindestens für nicht zu energiereiche Schwingungsquanten aufgefaßt werden kann als die Energieänderung infolge Verschiebungen in den Gitterfrequenzen, die durch adiabatische Deformation der Elektronen hervorgerufen werden. Dagegen gibt  $E_2$  die Energieänderung der Elektronen infolge virtueller Zusammenstöße mit den Phononen. Es ist ziemlich sicher, daß das Zustandekommen der  $E_1$  entsprechenden starken Gitterfrequenzänderungen durch irgendeinen Mechanismus verhindert wird. Wegen des grundsätzlichen Unterschiedes in der physikalischen Bedeutung von  $E_1$  und  $E_2$  wird vermutet, daß ein solcher Mechanismus  $E_2$  und damit das Leitfähigkeitsverhalten nicht wesentlich berührt. Für hinreichend kleine Gitterschwingungsquanten verhindert die COULOMB-Wechselwirkung die  $E_1$  entsprechenden Energieänderungen, die zur Instabilität führen, während ihr Einfluß auf  $E_2$  wahrscheinlich unbedeutend bleibt.

G. Schumann.

K. F. Niessen. *On the condition determining the transition temperature of a superconductor.* Physica 17, 33—42, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Eindhoven.) Die Analogie zwischen Supraleitung und Ferromagnetismus deutet auf eine analoge Temperaturabhängigkeit des durch HEISENBERGS „Kondensationsschicht“ bedeckten Teils der FERMIKugel und der relativen Magnetisierung unterhalb der CURIEtemperatur hin. Ohne daß der durch die HEISENBERGsche Theorie für das Verständnis des Verhaltens der spezifischen Wärme erzielte Gewinn beeinträchtigt wird, wird die Bedingung für die Übergangstemperatur modifiziert. Daraus ergeben sich bestimmte Auffassungen über die bei dieser Temperatur im Supraleiter ablaufenden Vorgänge.

Schoeneck.

Laszlo Tisza. *On the nature of the superconducting state.* Phys. Rev. (2) 84, 163, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Neuere experimentelle und theoretische Arbeiten haben gezeigt, daß die Wechselwirkung der Elektronen mit den Gitterschwingungen eine wesentliche Erscheinung der Supraleitung darstellt. Frühere Überlegungen des Verf. bedürfen daraufhin einer Verfeinerung. Zur Umgehung der außergewöhnlichen Schwierigkeiten einer quantitativen Theorie werden Symmetriebetrachtungen angestellt. Die übliche Methode, das Metall als Mischung eines Elektronengases und eines Phononengases anzusehen, erscheint nur als ein Grenzfall. Dieser Zustand kann instabil werden, wobei sich eine Phasenumwandlung in einen Zustand ergibt, der eine resonierende Überstruktur zeigt. Diese Überstruktur kann zur Erklärung der Supraleitfähigkeit und der Widerstandszunahme bestimmter Metalle bei tiefen Temperaturen dienen. Sie entsteht durch die Kopplung zwischen Elektronen- und Kernschwingungen, die so stark ist, daß man die Kernschwingungen nicht länger als in einem festen Potential erfolgreich ansehen kann. Die postulierte Überstruktur sollte durch Untersuchung des Übergangsbereiches mit Röntgenstrahlen nachweisbar sein.

Schoeneck.

Hiroshi Ichimura. *Statistical thermodynamics of the superconducting state.* Phys. Rev. (2) 84, 375—376, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Oh-Okayama, Meguro, Tokyo, Jap., Inst. Technol.) Wie bei FRÖHLICH dient der Wechselwirkungseffekt zweiter Ordnung zwischen Gitterschwingungen und Leitungselektronen in einem Metall als Grundlage der Überlegungen. Es wird angenommen, daß die gewöhnliche FERMIVerteilung infolge der Wechselwirkung in dünner Schale nahe der FERMIOberfläche verändert wird. Auf Grund der mathematischen Behandlung kann

dann gesagt werden, daß im System bei einer bestimmten kritischen Temperatur eine Phasenumwandlung eintritt. Leider kann diese kritische Temperatur nicht berechnet werden. Dagegen sind über die Diskontinuität der spezifischen Wärme am Sprungpunkt und den Einfluß eines Magnetfeldes gewisse Aussagen möglich. Verf. ist der Meinung, daß beim gegenwärtigen Stand der Metalltheorie die Probleme des Kriteriums für die supraleitenden Metalle und der Abhängigkeit der Übergangstemperatur von der Isotopenmasse unlösbar sind. Schoeneck.

**P. B. Alers, J. W. McWhirter and C. F. Squire.** *Eddy currents and supercurrents in rotating metal spheres at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **84**, 104—107, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Wie die beschriebenen Experimente zeigen, werden in einer Zinnkugel, die bei 3,8°K mit 4,6 oder mehr Umdrehungen pro Sekunde im magnetischen Erdfeld rotiert, starke Wirbelströme erzeugt. Innerhalb der Meßgenauigkeit zeigen diese Wirbelströme dieselbe Größe und Verteilung auf der Kugel wie die Supraströme, welche am Sprungpunkt bei 3,7°K den MEISSNEReffekt verursachen. Diese Ergebnisse stimmen mit der klassischen elektromagnetischen Theorie für einen Normalleiter und mit der LONDONSchen Theorie für einen Supraleiter überein. Der MEISSNEReffekt wurde in einem gesinterten massiven Tantalzylinder erzeugt, indem die Probe gedreht wurde, während sie langsam bis unter die Übergangstemperatur abgekühlt wurde. Schoeneck.

**R. W. Wright.** *The effect of the mean free path of electrons on the electrical properties of non-metals.* [S. 576.]

**Gérard Wlérick.** *Effet rectifiant de couches minces semi-conductrices illuminées dissymétriquement.* C. R. **232**, 2199—2201, 1951, Nr. 24. (11. Juni.) Eine CdS-Schicht ( $0,5 \times 5 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ ) auf Glas mit Goldelektroden, die mit Cd oder Cd + Cu aktiviert wurde, zeigt bei unsymmetrischer Beleuchtung mit Licht von  $0,52\text{—}0,7 \mu$  eine unipolare Leitfähigkeit. Wird eine der Elektroden mit einer Beleuchtungsstärke von 10 Lux bestrahlt, so beträgt der maximale Gleichrichtungsfaktor ungefähr 6. Dunkle Elektrode positiv ergibt Flußrichtung.

Herbeck.

**A. F. Gibson, W. D. Lawson and T. S. Moss.** *The long-wave limit of infra-red photoconductivity in PbSe.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1054—1055, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Great Malvern, Worcs., Telecomm. Res. Establ.) Messungen an PbS-Einkristallen bestätigten, daß diese bei  $3 \mu$  eine scharfe Absorptionskante aufweisen und für längere Wellen relativ durchlässig sind. Für PbS und PbTe stimmte die Lage dieser Absorptionskante gut mit der beobachteten langwelligigen Grenze (Absinken der Empfindlichkeit auf die Hälfte) überein. Bei PbSe lag die Absorptionskante bei Zimmertemperatur bei etwa  $4,7 \mu$  und bei der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs bei etwa  $6,7 \mu$ , die langwellige Grenze ebenfalls, also bei wesentlich längeren Wellen als bisher vermutet. Durch geeignete Präparation der lichtempfindlichen Schichten läßt sich die Grenze noch etwas nach größeren Wellenlängen hin verschieben. Verff. vermuten, daß sich auch die absolute Empfindlichkeit der PbSe-Zellen steigern läßt und diese ein wichtiges Hilfsmittel für Untersuchungen im Bereich  $5\text{—}7 \mu$  sein können.

G. Schumann.

**R. W. Wright.** *Residual resistance in an extremely impure semiconductor.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 949—950, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll., Phys. Dep.) CdO-Proben mit sehr hohem Cd-Überschuß wurden durch Pressen von reinem wasserfreiem CdO-Pulver und Sintern in Luft bei  $700\text{—}800^\circ\text{C}$  hergestellt. Sie hatten nach dem Abkühlen eine stumpfschwarz-rote Farbe. Der spezifische Widerstand war von der Größenordnung



$10^{-3} \Omega\text{cm}$  und nahm linear mit der Temperatur zu in der Form  $A + BT$ .  $A$  hat eine Parallele im Restwiderstand einer Metalle und ist wahrscheinlich identisch mit dem schon von LARK-HOROVITZ, Mott u. a. angenommenen Term, der von der Streuung der Leitungselektronen an Störstellen herrührt. Die mittlere freie Weglänge bzw. der effektive Streuquerschnitt hängt nicht von der Temperatur ab, dagegen von der Dielektrizitätskonstante, der effektiven Elektronenmasse, der FERMI-Energie und der Konzentration der Leitungselektronen, die gleich derjenigen der Störatome angenommen wird.

G. Schumann.

**Allan Wetterholm.** *The effect of additives on electrode reactions. Part I. The variation of hydrogen overvoltage at various cathodes on the addition of ethyl alcohol, acetaldehyde and acetic acid.* Trans. Faraday Soc. 45, 861—873, 1949, Nr. 9 (Nr. 321). (Sept.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Div. Appl. Electrochem.) Die Potentialänderungen an Silber-, Kupfer-, Nickel- und Platinkathoden bei Zugabe einiger organischer Verbindungen zum Elektrolyten wurden gemessen. Die Verbindungen waren Äthylalkohol (nicht reduzierbar), Essigsäure (schwer reduzierbar) und Acetaldehyd (leicht reduzierbar) in einem Elektrolyten von normaler Schwefelsäure mit 0,35 M Natriumsulfat. Die Kurven für die Überspannung  $\eta$  als Funktion der Stromdichte wurden zwischen  $2 \cdot 10^{-5}$  und  $2 \cdot 10^{-2} \text{ A/cm}^2$  bestimmt, und zwar mit und ohne Zusatz der organischen Verbindung. — Beim Zusetzen der organischen Verbindungen wurden folgende Potentialänderungen beobachtet: 1. Ein Anstieg der Überspannung in Abhängigkeit von der zugegebenen Menge organischer Substanz z. B. für eine Ag-Kathode bei Zugabe von  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , für Ag, Ni oder Cu bei Zugabe von  $\text{CH}_3\text{CHO}$  und für Ag und Ni bei  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Der Wert von  $b$  in der Gleichung von TAFEL wird bei niedrigen Stromdichten durch die Gegenwart organischer Substanz wenig geändert. 2. Ein Absinken der ursprünglichen Kurve bei kleinen Stromdichten mit einer Vergrößerung des Gradienten z. B. für Cu, Pt oder Ni mit  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , Ni mit  $\text{CH}_3\text{CHO}$  und Cu bei Zusatz von  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . — Es scheint, als ob die Größe des Überspannungsanstiegs in irgendeiner Beziehung zu der Reduzierbarkeit der Verbindung steht. Die Ursachen für die komplexe Natur der Überspannungsänderungen werden erörtert. Es wird gezeigt, daß ein Reduktionspotential nur gedeutet werden kann, wenn man Lösungsmittel- und Vergiftungseffekte berücksichtigt.

Bender.

**J. O' M. Bockris and B. E. Conway.** *Studies in hydrogen overpotential. The effect of catalytic poisons at platinized platinum and nickel.* Trans. Faraday Soc. 45, 989—999, 1949, Nr. 11 (Nr. 323). (Nov.) (London, Imp. Coll. Sci., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Wirkung von Arsen (als  $\text{As}_2\text{O}_3$  in  $\text{HCl}$ ) auf die Wasserstoffüberspannung an platinisierten Platinelektroden wurde untersucht. Ferner wurde die Wirkung von Spuren  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CS}$ ,  $\text{KCN}$  und  $\text{PtCl}_4$  in der Lösung auf die Reaktionsgeschwindigkeiten der Wasserstoffentwicklung an einer Nickelelektrode bestimmt. Auf die Reinigung der Chemikalien sowie die Herstellung der Elektroden wurde besondere Sorgfalt verwendet; die Meßanordnung wurde bereits in einer früheren Arbeit beschrieben. Die Überspannung wurde direkt gemessen. — In reinen Lösungen wurden keine negativen Abweichungen von der Gleichung von TAFEL bei höheren Stromdichten beobachtet. Sie wurden jedoch schon durch Spuren von Gift ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) hervorgerufen. Für eine hohe Konzentration von  $\text{As}_2\text{O}_3$  (0,1 M) erreicht der Strom bei ungefähr  $3 \cdot 10^{-3} \text{ Amp/cm}^2$  in normaler wäßriger  $\text{HCl}$ -Lösung einen Grenzwert. Die Änderung der Wasserstoffüberspannung mit der Zeit bei konstanter Stromdichte ist an platinisierten Platin- und an Nickelelektroden bei Abwesenheit von Verunreinigungen zu vernachlässigen. Sie ist jedoch beträchtlich, hält lange an und zeigt unregelmäßige Schwankungen, sobald Spuren von Verunreinigungen vorhanden sind. Diese Schwankungen und die zeitliche Änderung in Lösungen mit kleinen Verunreini-

ungen können durch eine vorübergehende Elektrolyse dieser Lösungen beträchtlich vermindert werden. Verunreinigungen in einer Konzentration der Größenordnung von  $10^{-10}$  mol/l beeinflussen bereits die Reaktionsgeschwindigkeit der Wasserstoffentwicklung an Nickelkathoden bei einer gegebenen Überspannung. Die Wirkung dieser Gifte ist in mancher Beziehung den Vergiftungserscheinungen bei der heterogenen Katalyse ähnlich.

Bender.

**J. O' M. Bockris, J. A. Kitchener and A. E. Davies.** *Ionic transport in liquid silicates.* J. Chem. Phys. 19, 255, 1951, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Aus der Messung der Menge des an der Anode entwickelten Sauerstoffs während der Elektrolyse von Lithiumsilikat ergibt sich, daß in dem System  $\text{Li}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  (gemessen für die Verhältnisse  $\text{Li}_2\text{O}:\text{SiO}_2 = 40:60, 45:55, 20:80$  bei  $1300^\circ, 1305^\circ$  und  $1335^\circ\text{C}$ ) innerhalb von  $\pm 5\%$  die Leitfähigkeit völlig auf Ionenleitung beruht.

v. Halme.

**R. A. Robinson and R. H. Stokes.** *Tables of osmotic and activity coefficients of electrolytes in aqueous solution at  $25^\circ\text{C}$ .* Trans. Faraday Soc. 45, 612—624, 1949, Nr. 7 (Nr. 319). (Juli.) (Singapore, Univ. Malaya; Cambridge, Lab. Phys. Chem.) Nachdem in einer früheren Veröffentlichung der eine der Verff. Tabellen für die osmotischen und Aktivitätskoeffizienten von 45 Elektrolyten des Valenztyps 2—1 und 1—2 zusammengestellt hatte, sind in der vorliegenden Arbeit die Werte dieser Koeffizienten für Elektrolyte anderer Valenztypen in wäßriger Lösung bei  $25^\circ\text{C}$  berechnet worden. Die Werte wurden im allgemeinen aus Messungen nach der Methode des gleichen Dampfdrucks durch Vergleich mit vier Bezugselektrolyten, nämlich  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ermittelt, für die neue und genaue Meßwerte vorliegen. Die Tabellen enthalten die Werte für die sog. „praktischen“ osmotischen und Aktivitätskoeffizienten von etwa 75 Säuren, Basen und Salzen bei Konzentrationen von  $m = 0,1$  bis  $m = 6$ . Ferner sind die Werte dieser Koeffizienten für  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{LiBr}$ ,  $\text{LiNO}_3$ ,  $\text{KOH}$  und  $\text{AgNO}_3$  teilweise bis zu  $m = 20$  und für  $\text{NaOH}$  bis  $m = 29$  angegeben. Für einige Substanzen werden kritische Bemerkungen über die Herkunft der Werte und ihre Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren gemacht.

Bender.

**H. G. Heal.** *Some observations on the electrochemistry of uranium.* Trans. Faraday Soc. 45, 1—11, 1949, Nr. 1 (Nr. 313). (Jan.) (Chalk River, Ont., Nat. Res. Council, Canada.) Es wurden polarographische Untersuchungen an Uranialzlösungen angestellt. Die Uranylsulfat- und Uranylchloridlösungen stellte der Verf. durch Auflösung von  $\text{UO}_3$  her. Das 6-wertige Uran in diesen angesäuerten Lösungen wurde elektrolytisch zu  $\text{U}^{\text{IV}}$  und  $\text{U}^{\text{III}}$  reduziert. Die Polarogramme der sauren Uranyllösungen zeigen drei Reduktionsstufen bei Potentialen, die positiver als die Wasserstoffstufe sind. Eine vierte Stufe bei einem negativeren Potential wird auf die Reduktion von  $\text{U}^{\text{III}}$  zu Metall zurückgeführt. Saure  $\text{U}^{\text{IV}}$ -Lösungen zeigen eine Reduktions-, saure  $\text{U}^{\text{III}}$ -Lösungen eine Oxydationsstufe bei  $-0,69$  Volt in 1-molarer  $\text{HCl}$  bzw.  $-0,85$  Volt in 0,5-molarer  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Die Messungen wurden mit älteren Arbeiten über die Oxydations-Reduktionspotentiale von Uranionen verglichen. Die Deutung des Polarogramms, insbesondere der ersten Stufe, führt zu dem Schluß, daß zunächst ein instabiles Ion von 5-wertigem Uran  $\text{UO}_2^+$  gebildet wird. Dieses wird auch für die beobachtete Potentialänderung einer  $\text{U}^{\text{VI}}\text{—U}^{\text{IV}}$ -Elektrode bei Belichtung verantwortlich gemacht.

Bender.

**H. G. Heal and J. G. N. Thomas.** *Unstable ions of quinquavalent uranium.* Trans. Faraday Soc. 45, 11—20, 1949, Nr. 1 (Nr. 313). (Jan.) (Chalk River, Ont., Nat. Res. Council, Canada, Roy. Coll. Sci., Imp. Coll.) Im Anschluß an die in der

vorhergehenden Arbeit (vgl. vorstehendes Ref.) gemachten Beobachtungen wurden die Bildung und Zersetzung eines instabilen  $\text{UO}_2^+$ -Ions in  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Lösungen von  $\text{U}^{\text{IV}}$  und  $\text{U}^{\text{VI}}$  untersucht. Hierzu wurde das Potential einer Platinelektrode in der Lösung gemessen, das durch das Aktivitätsverhältnis  $\text{U}^{\text{VI}}/\text{U}^{\text{IV}}$  bestimmt war.  $\text{U}^{\text{V}}$  wird durch Reaktion von  $\text{U}^{\text{VI}}$  mit  $\text{U}^{\text{IV}}$  gebildet. Die Reaktion wird durch Belichtung und elektrolytische Reduktion von  $\text{U}^{\text{VI}}$  beschleunigt. Die Verff. erhalten so eine maximale  $\text{U}^{\text{V}}$ -Konzentration von  $10^{-5}$  M unter den gegebenen Versuchsbedingungen. Der zeitliche Verlauf des Potentials der Platinelektrode war nach Belichtung und Reduktion der Lösung derselbe und wurde zur Bestimmung der Zersetzungsgeschwindigkeit verwendet. Der Mechanismus der Zerfallsreaktion kann wahrscheinlich durch folgende Gleichung dargestellt werden:  $2\text{UO}_2^+ + \text{H}^+ \rightarrow \text{UO}_2^{++} + \text{UOOH}^+$ . — Es wurde der Einfluß der  $\text{H}^+$ -Ionenaktivität, der U-Konzentration, des Verhältnisses  $\text{U}^{\text{VI}}/\text{U}^{\text{IV}}$  sowie der Temperatur auf die Gleichgewichtskonstante der Reaktion untersucht. Aus der Temperaturabhängigkeit wurde für die Zersetzungsreaktion eine Aktivierungsenergie von etwa 9,500 cal ermittelt.

Bender.

**M. G. Evans, J. Gergely and J. de Heer.** *A theoretical study of the oxidation-reduction potentials of quinones.* [S. 571.]

**Irvin Levin and Charles E. White.** *Studies on the photovoltaic effect. II.* J. Chem. Phys. 19, 1079—1084, 1951, Nr. 9. (Sept.) (College Park, Maryl., Univ., Dep. Chem.) I. Diese Ber. 29, 1761, 1950. — Benzaldehyd in Alkohol liefert bis 0,1 mol ein positives, bei höheren Konzentrationen ein negatives Photopotential. Dies wird auf die Entstehung von Peroxybenzoesäure durch Oxydation des Benzaldehyds zurückgeführt, wie durch Stoffvariationen begründet wird. Ganz allgemein ist das Photopotential stark von der Konzentration abhängig; das Maximum liegt z. B. für Brom in Alkohol bei 0,05 mol. Auch das Alter der Lösungen kann starken Einfluß haben. Photopotentiale treten nur in polaren Lösungsmitteln auf. An Anthrachinon wird gezeigt, daß das Wirkungsspektrum im wesentlichen dem Absorptionsspektrum entspricht; die Genauigkeit des Vergleichs ist vorläufig dadurch gestört, daß die inhomogene Intensitätsverteilung der Lichtquelle noch nicht berücksichtigt ist. — Schema für  $\text{H}_2\text{O}_2$ :

$$\text{H}:\text{O}:\ddot{\text{O}}:\text{H} \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{H}-\text{O}-\text{H} \\ \downarrow \text{O} \end{array} \right] \rightarrow \text{H}_2\text{O} + [\text{O}]; \text{zunächst Zu-, dann Abnahme des}$$

negativen Photopotentials.

Bandow.

**Robert Bastian, Richard Weberling and Frank Palilla.** *Electrolytic determination of cadmium sulfide phosphors.* [S. 644.]

**Simon Altmann and R. H. Busch.** *The anodic oxidation of platinum.* Trans. Faraday Soc. 45, 720—724, 1949, Nr. 8 (Nr. 320). (Aug.) (Buenos Aires, Arg., Univ., Fac. Cie. Ex., Fis. y Nat.) Platinelektroden wurden durch Elektrolyse in verdünnter Schwefelsäure mittels Gleichstrom mit überlagertem Wechselstrom oxydiert. Durch chemische Analyse wurde festgestellt, daß das Oxydationsprodukt praktisch aus reinem  $\text{PtO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  besteht. Die beste Ausbeute an dieser Substanz, die unlöslich war und sich im Anodenraum niederschlug, wurde in 1prozentiger Schwefelsäure erhalten, wenn bei einer Anodenfläche von  $4 \text{ cm}^2$  die Gleichstromstärke 1 Amp und die Gesamtstromstärke 2 Amp betrug. Die stündlich abgeschiedene Substanzmenge war dann 0,025 g (bei einem Gewichtsverlust der Anode von 0,017 g). — Es wird ein Versuch unternommen, den Vorgang durch Kombination von ERSHLERS Theorie der Passivität von Platin mit der Dispersion der Doppelschicht-Kapazität in Abhängigkeit von der



Wechselstromfrequenz, wie sie von DOLIN und ERSHLER gefunden wurde, theoretisch zu deuten. Wechselstrom vermindert die Kapazität der Doppelschicht und vergrößert dadurch das Potentialgefälle auf einen Wert, der dem Ion erlaubt in Lösung zu gehen. **Bender.**

**T. P. Hoar.** *The breakdown and repair of oxide films on iron.* Trans. Faraday Soc. 45, 683—693, 1949, Nr. 7 (Nr. 319). (Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Metallurg.) Der Mechanismus des Durchbruchs und der Wiederherstellung von Oxydfilmen auf Metallen wird besonders bezüglich des Einflusses der filmzerstörenden Anionen  $\text{Cl}^-$  und  $\text{ClO}_4^-$  sowie der filmbildenden Anionen  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  und  $\text{CrO}_4^{2-}$  auf das Verhalten des Eisens untersucht. Die Versuche wurden an einem Stahlblech mit gereinigter Oberfläche durchgeführt. Der Elektrolyt wurde als Tropfen aufgebracht und das Potential des Eisens gegen eine Ag, AgCl-Elektrode gemessen, die sich in einer den Tropfen berührenden Kapillare befand. Aus dem zeitlichen Verlauf des Potentials wird geschlossen, daß der Filmauflösung oft eine teilweise Wiederherstellung des Filmes vorhergeht und daß die Erscheinung auf die Wirkung des Elements:  $\text{O}_2$  auf der Oberfläche des Oxydfilms/Elektrolyt/Metall am Grunde der Filmporen zurückzuführen sind, das Niederschläge von Hydroxyd oder Oxyd liefert, aber den  $p_H$ -Wert in der Pore erniedrigt, so daß durch den Niederschlag der Film teilweise wiederhergestellt, dann jedoch unterhöhlt und zerstört wird, wenn die Lösung in den Poren genügend sauer geworden ist, um das korrodierende Metall selbst aufzulösen. Der Film wird völlig wiederhergestellt, wenn niederschlagsbildende Anionen wie  $\text{OH}^-$  und die oben genannten in ausreichender Menge vorhanden sind oder nachgeliefert werden, um die Poren völlig zu verstopfen, bevor die Porenacidität groß genug für eine Filmzerstörung geworden ist. — Es wird angeregt, die korrodierenden Anionen durch ihre „filmzerstörende“ Kraft, d. h. ihre Fähigkeit, Porenacidität zu erzeugen, statt durch ihre „filmdurchdringende“ Kraft zu charakterisieren.  $\text{Cl}^-$  und  $\text{ClO}_4^-$  haben die gleiche filmzerstörende Kraft in verdünnten Lösungen. Die Art und Entstehung der Poren wird erörtert und eine Analogie zwischen den elektrischen Eigenschaften von Oxydfilmen und Anstrichfilmen aufgezeigt. **Bender.**

**M. S. Malkin and H. L. Schultz.** *Electron mobilities in liquid argon.* [S. 548.]

**B. T. McClure and R. B. Holt.** *The use of probes to study a pulsed mercury arc plasma.* Phys. Rev. (2) 83, 878, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die Eignung von Sondenmessungen zur Untersuchung von Impulsentladungen wird beschrieben. Die von Verff. benutzten Sonden benötigten zur Gleichgewichtseinstellung eine Zeit von weniger als  $1 \mu\text{sec}$  nach Einführung in das Plasma einer Entladung, die mit einer niedrigen Gleichspannung und überlagerten Impulsen von  $30 \mu\text{sec}$  Dauer gespeist wurde. Vollständige Sondencharakteristiken wurden erhalten durch das Anlegen einer Impulsspannung (mit  $2 \mu\text{sec}$  Impulsen), die in Impulshöhe und Phase der Entladungsspannung angeglichen wurden, auf die Sonde. Die Elektronentemperatur wächst während des Bogenimpulses stufenweise an und fällt danach sehr schnell ab. Die Elektronendichte wächst erst gegen Ende des Impulses und geht später auf ihren Gleichgewichtswert zurück. Verschiedene andere Eigenschaften des Impulsplasmas wurden beobachtet. Über sie wird später berichtet. **Busz.**

**W. Finkelnburg and S. M. Segal.** *The potential field in and around a gas discharge and its influence on the discharge mechanism.* Phys. Rev. (2) 83, 582—585, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.) Auf die Kathode eines edelgasgefüllten Rohres (A und He) werden kurze Lichtblitze (ca.  $0,1 \mu\text{sec}$ ) gegeben und die zeitliche Form des Stromes oszillographisch untersucht. Die Ergebnisse stimmen im Rahmen der Meßgenauigkeit mit früheren

theoretischen Betrachtungen von NEWTON quantitativ überein. Die experimentelle Anordnung ist genau beschrieben und einige Kurven sind wiedergegeben. Die Methode liefert eine Möglichkeit zur direkten Bestimmung der Driftgeschwindigkeit der positiven Ionen als Funktion von  $E/p$  bis zu sehr hohen Werten von  $E/p$  und in niedrigem  $E/p$ -Bereich. Ferner gewinnt man Aussagen über den Wirkungsquerschnitt bei der Bildung von Molekularionen und die Bedeutung der Sekundärelektronen, die bei der Neutralisation der positiven Ionen an der Kathode gebildet werden, für die TOWNSEND-Entladung. Busz.

**H. Kanner and F. L. Ribe.** *Capture of electrons by protons traversing hydrogen gas.* [S. 549.]

**T. Eguchi and J. K. Knipp.** *Excitation and ionization by electrons.* [S. 636.]

**F. A. Grant.** *Decay of metastable neon atoms in the afterglow of a helium-neon discharge.* [S. 636.]

**W. R. Kane and K. C. Clark.** *The effect of a magnetic field upon the lifetime of the active nitrogen afterglow.* [S. 636.]

**W. D. Parkinson.** *The formation of molecular helium in a glow discharge.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 619—622, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Baltimore, Maryl., The Johns Hopkins Univ.) Die Strahlung einer He-Entladung in der Nähe der Kathode bei Gleich- und Wechselstrombetrieb wurde mit einem Monochromator und Photomultiplier untersucht. Oszillogramme für die zeitliche Änderung verschiedener Wellenlängenbereiche im Wechselstrombetrieb sind wiedergegeben. Verschiedene Molekularbanden liefern das gleiche Bild. Während der Kathodenhalbperiode ist die Intensität zunächst Null und steigt ganz allmählich an, beim Durchgang des Stromes durch Null erfolgt ein fast senkrechter Anstieg, bildet eine Spitze und fällt während der Anodenhalbperiode exponentiell auf Null ab. Die Intensitäten der Atomlinien zeigen einmal eine Komponente, die genau so verläuft, und überlagert eine normale Sinuskomponente, die in der Kathodenhalbperiode besonders zum Ausdruck kommt. Der relative Anteil dieser Komponenten zur Gesamtintensität ist bei den einzelnen Linien sehr verschieden. Als Beispiele werden die Linien 5016 Å und 4026 Å angeführt, von denen die erste fast sinusförmig verläuft, und die zweite in ihrer Zeitstruktur von den Molekularbanden kaum abweicht. Der Einfluß von elektrischem Feld, Druck und Frequenz auf die Banden und die Komponenten der Linien ist untersucht. Busz.

**Manfred A. Biondi.** *Recombination between electrons and atomic ions.* Phys. Rev. (2) **82**, 201, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Von JOHNSON, MCCLURE und HOLT wurden Rekombinationskoeffizienten für Ionen und Elektronen gemessen, die um den Faktor  $10^3$  bis  $10^4$  von den quantenmechanisch berechneten für Strahlungsrekombination abwichen. Verf. untersucht daraufhin die Vorgänge mit dem Ziel, einen Rekombinationsmechanismus zu finden, der mit den obigen Beobachtungen in Einklang steht. Er fand, daß in He bei niedrigem Druck (0,5 bis 3 Torr) Linien im Nachleuchten auftreten, während die anderen Verff. bei höheren Drucken (10 bis 30 Torr) Banden beobachtet haben. Absolute Intensitätsmessungen zeigen, daß für jedes durch Rekombination vernichtete freie Elektron ein sichtbares Strahlungsquant emittiert wird. Die auftretenden Linien bilden den Übergang von den oberen Termen (weniger als 1,5 eV unterhalb der Ionisierungsspannung) zum Grundzustand. Diese Beobachtungen lassen sich nicht mit einer dissoziativen Rekombination, wie sie von BATES vorgeschlagen wird, in Einklang bringen, da die Dissoziationsenergie mehr als 1,5 eV beträgt. Busz.

**Manfred A. Biondi.** *Ionization of argon atoms by helium or neon metastable atoms.* Phys. Rev. (2) **83**, 653—654, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (East Pittsburgh, Penns., Westinghouse Res. Lab.) In einem Ne-He-Plasma mit kleinen Beimengungen (0,115%) A wird die Energie der metastabilen Atome des Hauptgases bei Stößen mit A-Atomen auf diese übertragen, wobei das A ionisiert wird, das He in den Grundzustand zurückfällt und das abgespaltene Elektron alle Restenergie als kinetische aufnimmt. Es läßt sich daher auf Grund von Elektronendichtemessungen mit Mikrowellen auf die zeitliche Abnahme der metastabilen Atome im Plasma des Nachleuchtens einer Entladung schließen. Verf. vergleicht solche Meßergebnisse mit theoretischen Betrachtungen, sie stehen in guter Übereinstimmung. Der Wirkungsquerschnitt für den oben beschriebenen Mechanismus wird berechnet. Er beträgt für He-A-Gemische in einem Druckbereich von 1,6 bis 3,2 Torr:  $9,3 \pm 0,8 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$  und für Ne-A-Gemische zwischen 1,4 und 4,7 Torr:  $2,9 \pm 0,25 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ . Abweichungen von früheren Bestimmungen werden erklärt.

Busz.

**Manfred A. Biondi.** *Concerning the mechanism of electron-ion recombination. II.* Phys. Rev. (2) **83**, 1078—1080, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (East Pittsburgh, Penns., Westinghouse Res. Lab.) Mehrere experimentelle Untersuchungen der Abnahme der Elektronendichte im Nachleuchten eines Plasmas hatten zu einer um mehrere Größenordnungen von der Theorie abweichenden Rekombination geführt. Da in der Theorie nur die Strahlungsrekombination zwischen Atomionen und Elektronen berechnet worden war, nahm man an, daß bei der Rekombination noch ein anderer Mechanismus eine Rolle spielt. In einer früheren Arbeit hat Verf. gezeigt, daß in He und Ne die Annahme einer dissoziativen Rekombination nach der Bildung von Molekülonen alle Vorgänge zwanglos erklärt. Anschließend an diese Untersuchungen werden die gleichen Messungen in Gegenwart von 0,1% A und in reinem A wiederholt. Im ersten Fall ist die Beimengung von A so groß, daß die A-Atom sehr bald nach der Ionisation durch Stöße mit metastabilen Atomen des Grundgases die gesamte positive Ladung tragen und andererseits wiederum zu gering zur Bildung von A-Molekülen. Die Ergebnisse zeigen, daß der Elektronenverlust in reinem Argon dem Rekombinationsgesetz folgt, während er in den Gemischen hauptsächlich den Gesetzen der ambipolaren Diffusion folgt. Der Rekombinationskoeffizient ist in diesem Fall etwa um den Faktor  $10^3$  kleiner als in reinem A. Das gleiche gilt für die Protonenausbeute, wie aus Strahlungsmessungen hervorgeht.

Busz.

**G. M. Petropoulos and P. A. Ampariotis.** *Effect of recombinations in electron avalanches.* Phys. Rev. (2) **83**, 658, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (Athens, Greece, Nat. Techn. Univ., Electr. Measurements, High-Volt. Lab.) Die Berechnung der Ionenanzahl  $n$  nach der Gleichung  $n = \exp \alpha x$  führt zu extrem hohen Werten für die Ionendichte am Lawinenkopf. Die Werte stehen in krassm Gegensatz zu experimentellen Beobachtungen und theoretischen Überlegungen. Verff. führen das auf die Tatsache zurück, daß obige Gleichung ohne Berücksichtigung der während der Lawinenbildung auftretenden Rekombination zwischen Ionen und Elektronen aufgestellt wurde. Er rechnet den Fall unter diesem Gesichtspunkt neu durch und erhält die Gleichung:  $n = \exp \alpha x/2k x^{\frac{1}{2}} (-1 + \alpha x/1! 1 + \alpha^2 x^2/2! 3 + \alpha^3 x^3/3! 5 + \dots) + 1$ . Wobei  $k$  eine Konstante ist, die den Rekombinationskoeffizienten, den Druck und die Fortschrittsrichtungsgeschwindigkeit der Lawine enthält. Drei Beispiele für eine Entladung in Luft zwischen planparallelen Platten bei Elektrodenabständen von 1, 5 und 10 cm werden durchgerechnet. Für 1 cm Abstand ergibt sich eine Ionenzahl, die um 0,00025% geringer ist als ohne Berücksichtigung der Rekombination, für 5 cm Abstand bereits 40mal kleiner und für 10 cm Abstand um den Faktor  $5 \cdot 10^4$  geringer. Diese



Werte zeigen, daß die kritische Länge  $x_k$  wesentlich größer ist, als aus der ersten Gleichung hervorgeht.  
Busz.

**Melvin A. Harrison and Ronald Geballe.** *Ionization currents and dissociation in  $CF_3SF_5$ .* Phys. Rev. (2) **83**, 884, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Ionisationsströme in  $CF_3SF_5$  zwischen planparallelen Platten bei  $E/p$ -Werten von 150 bis 230 Volt/cm/Torr in Abhängigkeit vom Elektrodenabstand zeigen nicht das übliche Verhalten. Bei halblogarithmischer Auftragung steigen die Kurven mit abnehmender Steigung von dem photoelektrischen Anfangswert an, bleiben eine Zeitlang linear und steigen dann stufenweise wieder an. Aus der Neigung des linearen Teiles kann der Wert  $\alpha/p$  ( $\alpha$  = TOWNSEND-Koeffizient) berechnet werden.  $\alpha$  liegt in der gleichen Größenordnung wie bei anderen komplexen Gasen. Der anfängliche Anstieg kann der ungewöhnlich hohen Dissoziation des Gases zugeschrieben werden, in Einklang mit früheren Aussagen von WARREN, HOPWOOD und CRAGGS. Der Dissoziationskoeffizient erwies sich um ein Vielfaches größer als  $\alpha$ . Ionisationsströme in  $O_2$  zeigen einen ähnlichen Anstieg, der in diesem Fall möglicherweise durch Anlagerung verursacht wird.  
Busz.

**J. A. Berberet and K. C. Clark.** *Ion production by resonance irradiation of Hg vapor in  $N_2$ .* Phys. Rev. (2) **83**, 887, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Bericht über zusätzliche Untersuchungen der Bildung von Hg-Ionen durch Einstrahlung der Linie 2537 Å in Hg-Dampf mit Zusätzen von  $N_2$ . Der Ionenstrom ist proportional dem Quadrat der Strahlungsintensität. Mit sehr reinem  $N_2$  kann er bis zu Werten von mehreren hundert  $\mu$ Amp ansteigen. Ferner wurde die relative Besetzung des  $6^3P_0$ -Termes bei verschiedenen  $N_2$ -Drucken bis zu 55 Torr durch die Umkehr der Linie 4047 Å bei Impulsanregung der einstrahlenden Lichtquelle oder der sammelnden Spannung bestimmt. Aus dem Vergleich der Meßwerte des Ionenstromes einerseits und der relativen Besetzung des  $6^3P_0$ -Termes andererseits geht hervor, daß die Bildung der Ionen allein durch Atomprozesse unwahrscheinlich ist. Es wird gezeigt, daß Stöße angeregter Moleküle die Hauptursache für die Ionisierung bilden.  
Busz.

**Gregory H. Wannier.** *On the motion of gaseous ions in a strong electric field. I.* Phys. Rev. (2) **83**, 281—289, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die BOLTZMANNsche kinetische Theorie wird auf positive Ionen in einem Gas in statischem elektrischem Feld angewandt. Die Ionendichte ist vernachlässigbar gering und die Feldstärke so groß, daß die Feldenergie der Ionen neben der thermischen berücksichtigt werden muß. Es wird mehr Wert gelegt auf die Kenntnis der durchschnittlichen Geschwindigkeit insbesondere der Driftgeschwindigkeit, als auf die gesamte Geschwindigkeitsverteilung. Das Problem ist lösbar, wenn die mittlere freie Weglänge zwischen Stößen von Ionen und Molekülen konstant ist, was bei niedrigen Temperaturen gewährleistet ist. Eine Methode zur Berechnung von Durchschnittswerten mit beliebiger Genauigkeit ist angegeben.  
Busz.

**P. R. Bell, W. H. Jordan and R. C. Davis.** *Drift velocity of electrons in argon.* Phys. Rev. (2) **83**, 490, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Frühere Messungen der Elektronendriftgeschwindigkeit haben zu weit voneinander abweichenden Ergebnissen geführt. Der Reinheitsgrad des benutzten Gases ist bei solchen Untersuchungen von großer Bedeutung. Verff. benutzen zu neuen Messungen spektralreines Argon, das durch heißes Calcium und Kupferoxyd noch einmal gereinigt wurde, in einer Ionisationskammer. Die Zeit, die zum Sammeln der Elektronen erforderlich war, wurde oszilloskopisch

aufgezeichnet. Die Kurven zeigen, daß diese Zeit eine Funktion von  $E/p$  ist. Die gemessenen Driftgeschwindigkeiten liegen zwischen  $0,1 \cdot 10^6$  cm/sec und  $0,33 \cdot 10^6$  cm/sec von niedrigen  $E/p$ -Werten an bis zu  $0,3$  V/cm/Torr. Der Einfluß von kleinen Beimengungen von Verunreinigungen ist untersucht. Busz.

W. N. English. *Electron drift velocities at low  $X/p$* . Phys. Rev. (2) **83**, 889, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Abhängigkeit der Driftgeschwindigkeit der Elektronen von dem Verhältnis  $E/p$  wurde in Argon mit Beimengungen von 1 bis 20%  $\text{CO}_2$  sowie in Methan in einem  $E/p$ -Bereich von 0,05 bis 0,5 Volt/cm/Torr gemessen. Die Resultate für A- $\text{CO}_2$  stimmen mit denen von ROSSI und STAUB überein. Methan liefert überraschend hohe Werte von 8 cm/usec für  $E/p = 0,5$  im Vergleich zu dem Wert der schnellsten A- $\text{CO}_2$ -Mischung von 4,5. Kurze Messungen in  $\text{H}_2$  stimmen mit den veröffentlichten Werten von BRADBURY und NIELSON überein. Die Elektronenimpulsamplitude wurde gemessen, um Aussagen über die Elektronenanlagerung an Verunreinigungen im Elektronengas zu erhalten. Busz.

Gottfried Wehner. *Electron plasma oscillations*. J. appl. Phys. **22**, 761—765, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Wright Field, Dayton, O., Components Systems Lab.) Durch einen Strahl schneller Elektronen werden die Plasma-Elektronen einer stabilisierten Hg-Niederdruckentladung zu Schwingungen angeregt. Bei den vorliegenden Versuchsbedingungen treten Frequenzen zwischen 800 und 4000 MHz auf. Die HF-Felder liegen in einem schmalen Bereich, der mit Sonden untersucht wurde. Kurven für die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen mit und ohne Schwingungen sind wiedergegeben. Untersuchungen der Plasmadichte an der Anode führten zu folgenden Ergebnissen: Die Plasmadichte entlang der Achse des Anodenraumes ist nicht konstant. Sie steigt mit der Anodenspannung an und hängt von der Anzahl der eingestrahnten Elektronen ab. Kurven für die Potentialverteilung in der Mitte und am Rand der Ionenwolke sowie die Abhängigkeit der Schwingungsfrequenz von der Geschwindigkeit der anregenden Elektronen sind wiedergegeben. Busz.

A. Pedersen. *Calculation of spark breakdown voltages in air at atmospheric pressure*. Appl. Scient. Res. (B) **1**, 299—305, 1950. (Copenhagen, Denm., Techn. Univ., Electr. Engng. Lab.) Für die Zündspannung von Entladungen in einem  $x/p$ -Bereich oberhalb 200 Volt/cm/Torr, in welchem der TOWNSEND-Mechanismus gilt,

wurde von JORGENSEN die Formel:  $\int_0^x a \, dx = \varphi(x, p)$  aufgestellt, wobei  $a$  der

I. TOWNSEND-Koeffizient,  $x$  der Elektrodenabstand und  $p$  der Druck bedeutet. Im Falle eines gleichförmigen Feldes geht die Funktion  $\varphi$  in das Produkt  $a \cdot x$  über. Mit dieser Formel lassen sich viele Beobachtungen in Einklang bringen. Sie ist jedoch nicht imstande, die Abhängigkeit der Zündspannung von der Polarität bei coaxialen Zylindern zu erklären. Die Zündung erfolgt bei kleineren Spannungen, wenn der innere Zylinder negativ gegenüber dem äußeren ist. Vom Verf. wird eine erweiterte Formel aufgestellt. Er nimmt an, daß erst Streamers gebildet werden können, wenn die Dichte der positiven Ionen am Kopf der Elektronenlawine einen kritischen Wert erreicht. Die Gleichung für positiven

Innenzylinder lautet:  $\ln a + \int_0^x a \, dx = g(x, p)$ . Wobei  $g$  eine Funktion von Länge und Druck unabhängig von der Feldverteilung und  $x$  die Länge der Elektronenlawine und nicht die der gesamten Funkenstrecke bedeutet. Die Funktion  $g$  wurde für 1 Atm Luft für  $x$ -Werte von 0 bis 10 cm berechnet. Zwei Abhängigkeitskurven für  $g$  von  $x$  sind wiedergegeben. Im Falle eines negativen

Innenzylinders gilt die Gleichung:  $\int_0^x a \, dx = N(E, p)$ , bei welcher die Feldverteilung  $E$  eingeht. Sie stimmt mit qualitativen Abschätzungen überein.

Busz.

**W. W. Rigrod.** *Behavior of the resistance ignitor in mercury.* J. appl. Phys. **22**, 787—796, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Electr. Corp., Lamp. Div.) Auf Grund empirischer Untersuchungen wurde für die Wahrscheinlichkeit  $p'$  der Ignitor-Zündung eines Hg-Bogens pro Zeit- und Längeneinheit die Formel:  $p' = k(E - E_0)^3/p^2$  aufgestellt, wobei  $k$  die BOLTZMANN-Konstante,  $E$  die gesamte Feldstärke,  $E_0$  eine Feldstärke-Konstante und  $p$  der Widerstand des Ignitors bei Berührung der Hg-Oberfläche bedeuten. Aus dieser Formel wurde ein Ausdruck für die Abhängigkeit der Zündwahrscheinlichkeit von der angelegten Spannung abgeleitet, mit welchem die Zündbedingungen für jedes beliebige Ignitron in weiten Bereichen der Variation des elektrischen Kreises berechnet werden können. Vergleiche mit einer früheren Theorie von TONKS sind angeführt.

Busz.

**Charles G. Miller and Leonard B. Loeb.** *Starting potentials of positive and negative coronas with coaxial geometry in pure  $N_2$ , pure  $O_2$ , and various mixtures at pressures from atmospheric to 27 mm.* J. appl. Phys. **22**, 740—741, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ.) Zur Klärung der Abweichungen verschiedener Literaturangaben wurden die Zündspannungen in  $N_2$ ,  $O_2$  und Mischungen der beiden von 0 bis 100% bei koaxialer Zylindergeometrie für positiven und negativen Draht im Druckbereich von 27 bis 760 Torr gemessen. Die Kurven für die Abhängigkeit der Zündspannung vom Mischungsverhältnis mit dem Druck als Parameter sind wiedergegeben. Bei positivem Draht hängt die Zündspannung allein von den Gasparametern ab, während bei negativem Draht die Eigenschaften des Kathodenmaterials mit eingehen. Im ersten Fall sinkt die Zündspannung bei Zusatz von  $O_2$  zunächst ab und steigt bei höherem Zusatz wieder an, im zweiten Fall erfolgt zunächst ein Anstieg und später ein Abfall. Bei kleineren Drucken werden die Änderungen geringer. Es wird darauf hingewiesen, daß der Zündung manchmal bei geringer Änderung der Bedingungen ein anderer Mechanismus zugrunde gelegt werden muß. So bewirkt z. B. ein geringer Zusatz von  $O_2$  in reinem  $N_2$  die Bildung von Streamer-Impulsen an Stelle der TOWNSEND-Zündung bei positivem Draht.

Busz.

**John A. Hornbeck.** *Microsecond transient currents in the pulsed Townsend discharge.* Phys. Rev. (2) **83**, 374—379, 1951, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Mit einer Sonde, die mit Druckluft gegen eine Elektrode eines Kohlebogens geschossen wird, kann das Potential oszillographisch untersucht werden. Zunächst wird über Messungen der räumlichen Ausdehnungen von Kathoden- und Anodenfall berichtet. Die Länge beträgt in beiden Fällen weniger als 0,1 mm bis herab zu zehn freien Weglängen von der Elektrode an gerechnet. Ferner tritt ein Spannungsabfall an den äußeren Rändern des Bogens auf, der um so größer ist, je größer der Kathoden- und Anodenfall im Vergleich zum Gradient der Säule ist. Diese Feldverzerrungen werden auf ungleiche Raumladungsverteilungen in der Entladung zurückgeführt. Sie bilden in der Nähe der Elektroden ein Plasma mit großem radialem Spannungsabfall, das an der Kathode die radiale Ausbreitung der Entladung hemmt und sie an der Anode fördert. Vergleiche der Messungen mit theoretischen Betrachtungen führten zu guter Übereinstimmung. Der Übergang zwischen dem verzerrten Potentialfeld in der Entladung und dem unverzerrten außerhalb der Entladung erfolgt in einem sehr schmalen Bereich.

Busz.



**J. P. Molnar.** *Form of transient currents in Townsend discharges with metastables.* Phys. Rev. (2) **83**, 933—940, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., 'Bell Teleph. Lab.) Der Strom in einer TOWNSEND-Entladung setzt sich aus zwei Anteilen zusammen, dessen erster durch den typischen Ionen- und Photonenmechanismus und dessen zweiter durch Stöße mit metastabilen Atomen aufgebaut ist. In vorliegender Arbeit wird dieser zweite Anteil als Funktion von den Parametern des Gases und der Entladung durchgerechnet. Er läßt sich von dem ersten Teil relativ leicht trennen, da sein Aufbau infolge der langen Lebensdauer der metastabilen Atome sehr viel langsamer (Größenordnung 1 msec) erfolgt als der des ersten. Die Rechnung führt zu einer Gleichung für diesen Stromanteil, die einen einfachen Exponentialfaktor und einen zweiten mit größerer Zeitkonstante und kleinerer Amplitude enthält. Die Amplitude wird negativ, wenn die Elektronen durch Aufprall der metastabilen Atome auf die Kathode ausgelöst werden, und positiv, wenn sie durch photoelektrische Prozesse der metastabilen Atome im Gas ausgelöst werden. Aus experimentellen Untersuchungen der Stromkurve kann auf die Abklingzeit der metastabilen Atome geschlossen werden. Busz.

**J. P. Molnar.** *Studies of  $\gamma$ -processes of electron emission employing pulsed Townsend discharges on a millisecond time scale.* Phys. Rev. (2) **83**, 940—952, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der relative Anstieg der Elektronenemission aus der Kathode bei Stößen von Ionen, Photonen und metastabilen Atomen wurde für verschiedene Kathodenmaterialien in Argon untersucht. Da der Mechanismus der metastabilen Atome sehr viel langsamer vor sich geht, als die anderen, läßt er sich von diesen leicht abtrennen. Die Untersuchungen der Zeitkonstante führten zu einem Diffusionskoeffizienten für metastabile Atome in Argon von  $45 \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$  bei einem Druck von 1 Torr. Der Wirkungsgrad der Elektronenemission durch metastabile Atome liegt in der gleichen Größenordnung wie der durch Ionenstoß verursachte, während die Quantenausbeute für Photonen im allgemeinen geringer ist. Busz.

**M. A. Easley and W. W. Mumford.** *Electron temperature vs noise temperature in low pressure mercury-argon discharges.* J. appl. Phys. **22**, 846—847, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Devel. Lab.; Holmdel, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Vergleich von Elektronentemperatur  $T_e$  und Rauschtemperatur  $T_n$  in einer 6-Watt-Entladung in kleinem Rohr. Die gemessenen Werte bei voller und halber Stromstärke stimmen annähernd überein, die Abweichung wird den verschiedenen Rohrradien zugeschrieben und zeigt keine proportionale Abhängigkeit vom Strom,  $T_e$  und  $T_n$  ändern sich jedoch beide mit dem gleichen Prozentsatz. Die Abhängigkeit von der Gastemperatur wurde im Bereich von 17 bis  $60^\circ \text{C}$  untersucht, beide Größen zeigen den gleichen Verlauf. Um die Parameter des Rohres auszuschalten, wurden für 30, 40 und  $50^\circ \text{C}$   $T_e$  und  $T_n$  im gleichen Rohr gemessen, jedoch zeigte sich hier keine bessere Übereinstimmung. Die gemessenen Daten bestätigen eine frühere theoretische Abschätzung von PARZEN und GOLDSTEIN. Busz.

**C. Kenty, M. A. Easley and B. T. Barnes.** *Gas temperatures and elastic losses in low pressure mercury-argon discharges.* J. appl. Phys. **22**, 1006—1011, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Nela Park, Cleveland, O., Lamp Devel. Lab., Gen. Electr. Co.) Der Anstieg der mittleren Gastemperatur in Hg-A-Entladungen bei Gleich- und Wechselstrombetrieb wurde aus Messungen des erhöhten Drucks mit Hilfe eines McLeods bestimmt. Die Wandtemperatur des Entladungsrohres konnte reguliert werden. Fehler durch Randeffekte wurden durch Vergleiche der Ergebnisse an von Rohren verschiedener Länge eliminiert. Ferner wurde unter Annahme einer parabolisch radialen Verteilung der Eingangsenergie die Temperatur-

verteilung mit bekannten Werten für den Wärmeleitkoeffizienten berechnet. Ein Vergleich der daraus berechneten aufgenommenen Energie pro cm Säulenlänge mit dem Energieverlust pro cm durch elastische Stöße, welcher durch die Anzahl und Temperatur der Elektronen gegeben war, führte zu guter Übereinstimmung für Bögen mit Hg-Drucken von  $1 \cdot 10^{-6}$  bis  $25 \cdot 10^{-6}$  Torr, und A-Drucken von 3,5 Torr bei Stromstärken von 0,2 bis 0,6 Amp. Busz.

V. V. Agashe. *The role of a positive column in the reduction of current due to external light in an electrodeless discharge.* J. Chem. Phys. 19, 1002—1006, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Bombay, Ind., Inst. Sci., Phys. Dep.) Der Einfluß von Lichtbestrahlung auf eine Entladung in Hg und  $\text{Cl}_2$  wurde untersucht. Die Entladung brannte in einem zylindrischen Rohr mit außen angebrachten Elektroden. Der Gasdruck im Rohr konnte variiert werden. Bei den Versuchen mit Hg war er konstant, der Dampfdruck des Hg bei Raumtemperatur, bei  $\text{Cl}_2$  wurde er von 3 bis 70 Torr variiert. Die Lichtstrahlung fiel als sehr schmales paralleles Bündel senkrecht auf die Entladung und wurde in kleinen Schritten von einer Elektrode bis zur anderen geführt. Bei den Versuchen mit Hg wurden die Intensität und Frequenz der Bestrahlung variiert. Alle Messungen zeigen ein Maximum in der Stromänderung, wenn die Bestrahlung die positive Säule trifft. Dieses liegt immer an der gleichen Stelle, die absoluten Werte sind jedoch von den variierten Parametern abhängig. Busz.

J. D. Cobine and D. A. Wilbur. *The electronic torch and related high frequency phenomena.* J. appl. Phys. 22, 835—841, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Untersuchungen eines Flammenbogens in He,  $\text{N}_2$ , A,  $\text{CO}_2$  und Luft bei Atmosphärendruck und Frequenzen von 500 bis 1100 MHz mit Magnetron für 1 und 5 kW Leistung. Photographische Aufnahmen der Bögen sowie Strom-Spannungscharakteristiken sind wiedergegeben. Abschätzung der Bogentemperaturen. Bei Benutzung von polyatomaren Gasen ist die Flamme so heiß, daß sie schwer schmelzbare Metalle (z. B. Wolfram) zu schmelzen vermag, was auf die Assoziationswärme dissoziierter Moleküle zurückgeführt wird. Einatomige Gase liefern wesentlich geringere Temperaturen. Sondenmessungen der Elektronentemperatur führen zu Werten von der Größenordnung  $10^5$ ° K. Die Gastemperatur der Außenbezirke ist etwa 3000° K. Busz.

Charles G. Smith. *A new cold electric arc.* Phys. Rev. (2) 83, 194, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manuf. Co.) Quecksilberbögen zwischen gekühlten Mo- und Ta-Elektroden in einem magnetischen Feld wurden untersucht. Bei transversalem Feld wird der Bogen mit einer großen Umlaufgeschwindigkeit bewegt. Ein longitudinales Feld erhöht die Kathodenspannung und ändert das Spektrum, z. B. wird bei 10 000 Oe das Hg-II-Spektrum so hell wie das Hg I-Spektrum und sogar das Hg-III-Spektrum wird sehr deutlich. Die maximale Spannung zwischen Kathode und Anode beträgt in diesem Fall 16,5 Volt. Die Spannungsschwankungen sind zu gering, um das Auftreten der Funkspektren zu erklären. Die Kathodenstromdichte lag vermutlich unter 100 Amp/cm<sup>2</sup> für alle untersuchten Fälle. Die Effekte der hohen Umlaufgeschwindigkeit, der niedrigen Kathodenstromdichte, der Funkspektren sowie die Änderung der Kathodenspannung sind alle charakteristisch für diesen neuen Bogen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt mit dem Ziel, eine befriedigende Theorie für den Mechanismus von kalten Bögen aufzustellen. Busz.

W. M. Brubaker. *Stability of short arcs in oxygen, hydrogen and helium.* Phys. Rev. (2) 83, 979—981, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Zieht man einen Kontakt, der von einem Gleichstrom durchflossen wird, auseinander, so brennt kurze Zeit ein Bogen zwischen den Elektroden. Diese Zeit ist unter sonst gleichen Verhältnissen stark abhängig vom Ka-

thodenmaterial und von Atmosphärenzusammensetzung und -druck. Verf. ermittelt bei 5 Amp und 125 Volt Betriebsspannung an automatisch getrennten und nach Verlöschen des Bogens wieder geschlossenen Kontakten die maximal möglichen Schaltfrequenzen. Die Apparatur löst bis etwa 1000 Schaltungen pro min auf. Anode: Spektralkohle, Kathode: Al, C, Co, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Ti, W, Zr, Atmosphäre:  $O_2$ ,  $H_2$ , He aus Stahlflaschen, Druck 0,1 bis 1000 Torr. Der Kontakt wird bis auf 1,28 mm auseinandergezogen. Die erzielten Schalthäufigkeiten liegen zwischen der Auflösungsgrenze der Apparatur und etwa  $1 \text{ sec}^{-1}$ . Je höher der Druck, desto weniger Schaltungen sind möglich. Diese Tendenz ist bei  $O_2$  am stärksten, bei  $H_2$  am wenigsten ausgeprägt. Bei gleichem Druck sind in  $H_2$  die meisten, in  $O_2$  die wenigsten Schaltungen möglich. Eine Erklärung wird nicht gegeben, Zusammenhänge mit Materialkonstanten der Kathoden sind nicht zu erkennen. Auf die Parallele zwischen Schalthäufigkeit und Wärmeleitvermögen des Gases wird aufmerksam gemacht. Euler.

**Fritz Rössler.** *Die Reabsorption von Strahlung in der Quecksilberhochdruckentladung.* Z. Naturforschg. 6a, 263—270, 1951, Nr. 5. (Mai.) Die räumliche Strahlungsverteilung einer Hg-Hochdruckentladung wurde am UV-Normal gemessen. Mit Hilfe von Filtern wurden einige Wellenlängengebiete zum Teil Linien, zum Teil Kontinuum ausgeblendet. Die theoretischen Kurven für ideale Oberflächen- und Volumenstrahler werden berechnet. Die erhaltenen Verteilungskurven liegen zwischen diesen beiden Kurven, und zwar hängt die optische Tiefe von der Anregungsspannung des unteren Niveaus ab. Aus den Messungen wird der Absorptionskoeffizient pro Längen- und Druckeinheit bestimmt. Ferner läßt sich die Temperatur des Bogens bestimmen. Die Temperaturkurve über den Bogenquerschnitt weicht von der eines thermischen Strahlers stark ab, was die Theorie der Entstehung des Kontinuums durch spezielle Stoßprozesse unterstützt. Busz.

**W. H. Bostick, W. W. Striker and M. F. Grover.** *Measurement of electron temperatures in a pulsed, electrodeless, toroidal discharge tube.* Phys. Rev. (2) 83, 201, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Die Entladung in einem elektrodenlosen gasgefüllten Rohr bei Drucken von  $15 \cdot 10^{-6}$  bis  $1000 \cdot 10^{-6}$  Torr wird mit einer kleinen Sonde untersucht. Sie ist über einen Widerstand geerdet und läßt sich je nach dem räumlichen Bereich, in den sie gebracht wird, bis zu 1000 Volt positiv oder negativ auf. Verf. nehmen an, daß das negative Potential durch Elektronen zustande kommt, die Raumladungswolken bilden. Die Messung von Sondenspannung und -strom ermöglichte die Bestimmung der Elektronentemperatur zu  $10^6$ °K. Die Geschwindigkeitsverteilung scheint dem MAXWELLSchen Gesetz zu gehorchen. Busz.

**Foster Fraas and O. C. Ralston.** *Electrostatic charge statistics.* Electr. Engng. 70, 762, 1951, Nr. 9. (Sept.) (College Park, Maryl., Bur. Mines; Washington, D. C., Bur. Mines.) Statistische Untersuchungen der Ladungsverteilung auf kleinen Teilchen werden mit Hilfe eines elektrostatischen Separators durchgeführt, der einen rotierenden geerdeten Metallzylinder enthält, der die Teilchen in ein starkes elektrostatisches Feld befördert, so daß sie ihrer Aufladung entsprechend mehr oder weniger stark abgelenkt werden. Messungen der Aufladungen und der Abstände von einer Trennungslinie ergeben eine lineare Beziehung zwischen beiden Größen. Der Logarithmus der auf diese Weise aus Abstandsbestimmungen berechneten Ladungen für Chromitsand und der direkt gemessenen Ladungen von Galenateilchen wird graphisch mit der Variablen des normalen Wahrscheinlichkeitsgesetzes, die aus den prozentualen Verteilungen mit Hilfe einer Tabelle der Werte für das Integral der Wahrscheinlichkeitsfunktion hergeleitet wird, in Beziehung gebracht. Lange.



**H. Benda.** *Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von CdS-Kristallen bei Bestrahlung durch Elektronen mittlerer Energie.* Ann. Phys. (6) 9, 413—422, 1951, Nr. 8. (15. Nov.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Die durch Elektronenstrahlen mittlerer Energie (800 bis 3000 Volt) angeregte Leitfähigkeit wurde an mehreren ausgesuchten (Kriterium meßbarer Effekt unter stabilen Verhältnissen) CdS-Kristallen untersucht. Die Stromstärke des Elektronenstrahls wurde zwischen 0,001 und 10  $\mu$ Amp variiert. Die zwischen 20 bis 40  $\mu$  dicken und 1 bis 2 mm breiten Kristalle waren mit Ag- oder Au-Elektroden überzogen, die einen 0,3 bis 3 mm breiten Querspalt frei ließen. Zur Berücksichtigung der Sekundäremission wurde deren Koeffizient grob gemessen und dessen Wert Eins individuell verschieden für Elektronengeschwindigkeiten zwischen 1500 und 1800 Volt gefunden. Die Leitfähigkeit hängt von der bestrahlten Stelle zwischen den Elektroden ab und zeigt in Elektrodennähe Maxima, von denen das in Anodennähe stärker ist. Von der Anregungsintensität hängt die Leitfähigkeit nach einer Potenzfunktion mit Exponenten zwischen 0,5 und 1 ab, wobei der Wert des Exponenten für jeden Kristall konstant ist, unabhängig vom Ort der Bestrahlung und von der Energie der Elektronen. Die Beziehung zwischen Leitfähigkeit und Elektronenenergie ist verwickelt und scheint wesentlich durch die Breite des Spalts zwischen den Elektroden bestimmt zu sein. Die Quantenausbeute ist erheblich kleiner als bei Anregung mit Lichtquanten gleicher Eindringtiefe. Schön.

**W. C. White.** *Some experiments with Peltier effect.* Electr. Engng. 70, 589—591, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Nach einer Erörterung der Schwierigkeiten, die der technischen Verwertung des PELTIER-effektes entgegenstehen, werden Versuche beschrieben, die mit einer Kombination der Legierungen 91% Bi—9% Sb/95% Bi—5% Sb durchgeführt worden sind und bei 15 Amp zu einer Abkühlung um maximal 10°C führen. Für eine wirtschaftliche Ausnützung des Effektes ist die Ermittlung geeigneter Legierungen erforderlich. Lange.

**R. Seeliger.** *Aktiviert Elektronenemission von Metalloberflächen.* Naturwiss. 38, 476, 1951, Nr. 20. (Zweites Oktoberheft.) (Berlin, Akad. Wiss., Phys. Inst. Greifswald, Forschungsstelle Gasentladungsphys.) Messungen des Kathodenfalles in Edelgasen haben aufgezeigt, daß die durch das Auftreffen positiver Ionen oder metastabiler Atome verursachte Elektronenemission einer Metallfläche in einer Glimmentladung zunimmt, wenn sie Kathode ist. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Erscheinung, wenn die Edelgase nicht extrem rein waren, möglicherweise mit den von KRAMER (s. diese Ber. 30, 66, 1951) und HAXEL u. a. (Z. Phys. 130, 109, 1951) beobachteten, als Begleiterscheinung einer chemischen Adsorption von Sauerstoff auftretenden Elektronenemission eng zusammenhängt. H. Mayer.

**L. Apker, E. Taft and J. Dickey.** *On the photoelectric emission and energy structure of BaO.* Phys. Rev. (2) 83, 508—511, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Es wird sowohl die spektrale Verteilung der Ausbeute beim äußeren lichtelektrischen Effekt an BaO als auch die Energieverteilung der Lichtelektronen mit der Zentralfeldmethode gemessen. Beide Verteilungen werden mit den an reinem Ba beobachteten verglichen. Die BaO-Schichten werden auf drei verschiedene Arten erzeugt, nämlich durch Aufdampfen von Ba-Schichten im Hochvakuum und Oxydation mit reinem O<sub>2</sub>, durch Pyrolyse von BaCO<sub>3</sub> und durch Verdampfen des so erzeugten BaO auf einen anderen Träger im Hochvakuum. Die zuerst langsam mit zunehmender eingestrahelter Frequenz ansteigenden Ausbeutekurven zeigen bei  $h\nu \sim 5$  eV beginnend einen plötzlichen Anstieg bis zu den hohen Werten von  $10^{-2}$  Elektronen je Quant. Die Ergebnisse

werden dahin gedeutet, daß im BaO die obere Grenze des besetzten Bandes 5 eV unter dem Vakuum-Niveau liegt und daß es die aus diesem ausgelösten Elektronen sind, die den beobachteten plötzlichen Anstieg ergeben. Die wesentlich kleinere, langsam ansteigende, schon bei  $h\nu = 1$  bis 2 eV beginnende Emission wird auf Elektronen zurückgeführt, die aus Zentren verschiedenster Art im BaO kommen. H. Mayer.

**Virgil L. Stout.** *The luminescence of BaO.* [S. 646.]

**Henry B. De Vore and John W. Dewdney.** *Photoconductivity and photoelectric emission of barium oxide.* Phys. Rev. (2) **83**, 805—811, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) BaO wird durch Glühen von Bariumcarbonat auf reinem Ni als Träger erzeugt und an dieser Oxydkathode nun sowohl im aktivierten wie auch im nichtaktivierten Zustand der spektrale Gang und die Temperaturabhängigkeit der Photoleitung, des äußeren lichtelektrischen Effektes, der optischen Reflexion, und schließlich die Austrittsarbeit (RICHARDSON-Gerade), gemessen. Aus den in zahlreichen Diagrammen gegebenen Resultaten wird ein Schema für die Lage der Energiebänder im BaO mit den relativen Lagen der Spender und Fänger entworfen und diskutiert. H. Mayer.

**Y. Ishikawa, T. Sato, K. Okumura and T. Sasaki.** *p-n-Transition of an oxide-coated cathode.* Phys. Rev. (2) **84**, 371—372, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) Berichtigung ebenda **85**, 1065, 1952, Nr. 6. (15. März.) (Tokyo, Jap., Nippon Electric Co.) Mit Leitfähigkeits- und Halleffektmessungen an (BaSr)-O-Oxydkathodenschichten zwischen zwei Platinelektroden in einer O<sub>2</sub>-Atmosphäre von verschiedenem Druck und bei verschiedenen Temperaturen wird nachgewiesen, daß das (BaSr)O bei höheren O<sub>2</sub>-Drucken ( $> 0,1$  mm Hg) ein Defektelektronenleiter, bei tieferen Drucken ein Überschußelektronenleiter ist. Im Übergangsgebiet von der p- zur n-Leitung sind die Zahlen der beiden Ladungsträger, deren Beweglichkeiten sehr hoch sind, gleich. H. Mayer.

**D. R. Hill.** *New cathode design improves tube reliability.* Electronics **24**, 104—106, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Hohe Emissionsfähigkeit und gute mechanische Festigkeit werden bei einer neuen Kathode erreicht. Diese besitzt eine gute Temperatur-Emissionscharakteristik und eine große Widerstandsfähigkeit gegen Gasionen. Die Kathode ist so aufgebaut, daß die emittierende Barium-Strontium-Karbonatschicht nicht direkt an der Oberfläche sitzt, sondern unter einer porösen Wolframschicht, in die sie dauernd Emissionszentren nachliefert. Diese „L-Kathode“ genannte Kathode, hat eine Austrittsarbeit für Elektronen, die fast die der Oxydkathode erreicht. Das Barium wird von Wolfram reduziert und gelangt als Dampf durch die Poren der porösen Wolframelektrode an deren Oberfläche. Die L-Kathode findet in Magnetrans, Klystrons, Scheibentrioden und Kathodenstrahlröhren wirkungsvolle Anwendung. Macek.

**A. Wüstefeld.** *Die Isolierung von Magnetblechen durch eine Glimmer-Phosphatschicht.* [S. 663.]

**J. Kistemaker.** *The design of an electromagnet with rectangular pole pieces.* Appl. Scient. Res. (B) **1**, 268—272, 1950. (Amsterdam, Zeeman-Lab., Afd. Massaspektrogr., Stichting Fund. Onderz. Materie.) Es wurde die Homogenität des Magnetfeldes eines Elektromagneten mit rechteckigen Polschuhen in Abhängigkeit von der Größe des Luftspaltes und dem Verhältnis der Querschnitte von Joch und Polschuh untersucht. v. Harlem.

**Kei Yosida.** *On the magnetic properties of pyrrhotite, chromium sulphide and  $\alpha$ -hematite.* Physica **17**, 794—796, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Osaka, Japan Univ..

Dep. Phys.) Verf. gibt eine Theorie des magnetischen Verhaltens von  $\text{FeS}_n$ , das sich aus dem antiferromagnetischen  $\text{FeS}(n=1)$  bei Vergrößerung des Schwefelgehaltes in eine ferromagnetische Substanz ( $\text{FeS}_{1,2} = \text{Pyrrhotit}$ ) umwandelt in Analogie zu Überlegungen von NÉEL auf Grund der Anordnung der  $\text{Fe}^{2+}$ -,  $\text{Fe}^{3+}$ - und  $\text{S}^{2-}$ -Ionen. Zum Schluß meint der Verf., daß auch die magnetischen Eigenschaften des  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  sich ebenso wie die des  $\text{FeS}_n$  erklären lassen.  
v. Harlem.

Ju. Skakow. *Die Struktur von Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen für Dauermagneten.* [S. 664.]

Louis R. Maxwell, J. Samuel Smart and Stephen Brunauer. *Thermomagnetic investigations of promoted and unpromoted iron oxide and iron catalysts.* J. Chem. Phys. 19, 303—309, 1951, Nr. 3. (März.) (Silver Spring, Maryl., Naval Ordn. Lab.; Washington, D. C., Bur. Ordn.) Verff. bestimmen die CURIEtemperatur  $\theta$  und die Sättigungsmagnetisierung  $J_s$  einer Reihe unreduzierter und reduzierter Eisenoxydkatalysatoren. Für einfach aktivierte unreduzierte Systeme von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , die kleine Mengen einer der folgenden Verbindungen enthalten:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{SiO}_2$ , ist  $\theta$  praktisch das gleiche wie für  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , jedoch nimmt  $J_s$  erheblich ab. Bei den doppelt aktivierten unreduzierten Systemen, die im  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  noch Beträge von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit einer der folgenden Verbindungen enthalten: (in kleinen Mengen)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$  oder  $\text{SiO}_2$ , ändert sich  $\theta$  nur wenig und ist gleich oder geringer als bei  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .  $J_s$  nimmt jedoch ebenfalls erheblich ab. Magnetische Messungen an reduzierten Materialien ergaben Werte von  $\theta$  wie für reines Eisen. Die Größe, mit der die Aktivatoren in die feste Lösung eingehen, wurde für die reduzierten wie für die unreduzierten Materialien untersucht. Zusätzlich wurden noch unreduzierte und nichtaktivierte Eisenoxyde untersucht, bei denen das Verhältnis  $\gamma = \text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  verschieden war. Von  $\gamma = 0,352$  ausgehend, nimmt  $J_s$  mit wachsendem  $\gamma$  zunächst zu, erreicht ein Maximum bei  $\gamma = 0,50$  (übereinstimmend mit dem bekannten Wert für Magnetit) und nimmt dann wieder ab auf einen kleinen Wert für hohes  $\gamma$ . Der Wert für  $J_s$  bei  $\gamma = 0,352$  ist in Übereinstimmung mit dem aus der Theorie von NÉEL über Ferrimagnetismus, angewendet auf kubisches  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .  $\theta$  ist konstant bei rd.  $583^\circ\text{C}$  für  $\gamma$  zwischen 0,352 und 1,276.  
v. Harlem.

J. Smidt. *High frequency permeability.* Appl. Scient. Res. (B) 1, 127—134, 1950. (Delft, Techn. Hooges., Lab. Techn. Phys.) Verf. untersuchte die Permeabilität von Eisen im Frequenzgebiet 360 bis 580 MHz (83 bis 52 cm). Die Permeabilität wurde aus der Abnahme der Wellenlänge bestimmt, die eintritt, wenn bei gleicher Frequenz in einem koaxialen Leitersystem der innere nichtferromagnetische Leiter durch einen ferromagnetischen ersetzt wird. Das Eisen enthält folgende Verunreinigungen: Mn: 0,1%, Ni:  $\leq 0,01\%$ , Cr:  $\leq 0,01\%$ , C:  $< 0,1\%$ . Es wurde ein ziemlich plötzlicher Abfall der Permeabilität auf 1 beobachtet. Die kritische Frequenz, bei der dieser Abfall eintritt, ist von der Temperatur und der Behandlungsart beeinflusbar. Der gemessene Abfall ist wesentlich steiler als nach den Theorien von BECKER und DÖRING bzw. KITTEL. S. auch das nachstehende Ref.  
v. Harlem.

H. J. van Leeuwen. *Some remarks on the dispersion of the ferromagnetic permeability.* Appl. Scient. Res. (B) 1, 135—138, 1950. (Delft, Techn. Hooges., Lab. Techn. Phys.) Verf. vergleicht die Theorien über die Abnahme der reversiblen ferromagnetischen Permeabilität mit steigender Frequenz. Die Begründung der Theorie von BECKER und DÖRING ist befriedigender als die der von KITTEL. Die Theorie kann allerdings bis jetzt noch keine genaue Beziehung zwischen Permeabilität und Frequenz geben (s. auch vorstehendes Ref.), sie ist nur in



der Lage, das Frequenzgebiet (im dm-Bereich) anzugeben, wo die Permeabilität absinkt. S. auch folgendes Ref. v. Harlem.

**A. Wieberdink.** *On the determination of the complex permeability of ferromagnetic conductors at high frequencies.* Appl. Scient. Res. (B) **1**, 439—452, 1950. (Delft, Techn. Hoogeschool, Lab. Techn. Phys.) Verf. diskutiert eine Methode, die komplexe Fortpflanzungskonstante elektromagnetischer Wellen längs eines konzentrischen LECHERSYSTEMS zu bestimmen ohne die Benutzung von geeichten Meßinstrumenten für Hochfrequenz. Wird ein ferromagnetischer Stoff als innerer Leiter benutzt, so hängt die Fortpflanzungskonstante von der Permeabilität ab. Reeller und imaginärer Teil der Permeabilität können berechnet werden, wenn die Fortpflanzungskonstante bekannt ist. Messungen an einem Draht aus einer Nickel-Eisen-Legierung (60% Ni, 40% Fe) zeigten einen Resonanzeffekt bei einer Wellenlänge von rd. 95 cm. v. Harlem.

**D. I. Wolkow.** *Über die Magnetisierung von hochkoerzitiven Ferromagnetika in schwachen Feldern.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 349—351, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) (Moskau, Lomonossow-Univ., Wiss. Forschungsinst. Phys.) Es wird kurz über Messungen an vier Vicalloy-Proben berichtet, die infolge verschiedener Vorbehandlung die Koerzitivkraft 25 bzw. 97,5 bzw. 217 bzw. 345 Oersted hatten. Die Untersuchungen erstreckten sich jeweils bis zu Feldstärken, die etwa die Hälfte der Koerzitivkraft betragen, und ergaben, daß die magnetische Suszeptibilität streng linear mit der Feldstärke zunahm ( $\chi = \chi_0 + \beta H$ ), während die Remanenz der Gleichung  $J_r = \beta/2 H^2$  folgte. Für die vier Proben war  $\beta = 128,6 \cdot 10^{-4}$ ,  $46,4 \cdot 10^{-4}$ ,  $15 \cdot 10^{-4}$ ,  $2,5 \cdot 10^{-4}$ .

Kirschstein.

**F. Bloch and C. D. Jeffries.** *A direct determination of the magnetic moment of the proton in nuclear magnetons.* [S. 547.]

**H. G. Dehmelt und H. Krüger.** *Quadrupol-Resonanzfrequenzen von Cl- und Br-Kernen in kristallinem Dichloräthylen und Methylbromid.* [S. 554.]

**H. Kopfermann.** *Quadrupole frequencies in crystals.* [S. 554.]

**Gunnar Lindström.** *An experimental investigation of the nuclear magnetic moments of  $D^2$  and  $H^1$ .* [S. 554.]

**N. F. Ramsey.** *Comment on the paper of G. Lindström.* [S. 555.]

**Dudley Williams.** *Determination of nuclear magnetic moments by super-regenerative techniques.* [S. 555.]

**T. L. Collins.** *Nuclear magnetic resonance for  $K^{39}$ .* [S. 555.]

**N. A. Schuster and G. E. Pake.** *A recording radiofrequency spectrometer for nuclear quadrupole studies.* [S. 555.]

**N. I. Adams III, T. F. Wimet and F. Bitter.** *Nuclear magnetic moment ratios of isotopic pairs.* [S. 556.]

**O. J. Poppema.** *Detection of alignment of nuclear spins.* [S. 556.]

**G. Chiarotti e L. Giulotto.** *Misure di ampiezza di segnali nucleari.* Cim. (9) **8**, 595—597, 1951, Nr. 8. (1. Aug.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.) Mit einer Anordnung zum Nachweis kernmagnetischer Resonanzen, wie sie von BLOCH (1946) mit gekreuzter Sender- und Empfängerspule eingeführt wurde, haben Verf. die beiden Relaxationszeiten  $T_1$  und  $T_2$  der Protonenresonanz in einer wäßrigen Eisennitratlösung mit  $1,6 \cdot 10^{20}$   $Fe^{+++}$ -Ionen je  $cm^3$  bei einer Frequenz von 6,98 MHz bestimmt. Dabei maßen sie die Feldstärke des Hochfrequenzfeldes

mit einer Hilfsspule. Die aus der BLOCHschen Theorie sich ergebende Optimalbedingung für die Hochfrequenzfeldstärke gab einmal das Produkt beider Zeiten, zum anderen erhielten sie das Produkt aus dem Absolutwert der an der Empfängerspule auftretenden Kerninduktionsspannung. Für  $T_1$  ergab sich  $2,2 \cdot 10^{-4}$  sec und für  $T_2$  die Zeit von  $5,9 \cdot 10^{-5}$  sec. Siering.

**E. L. Hahn.** *Spin echoes.* Phys. Rev. (2) **80**, 580—594, 1950, Nr. 4. (15. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Es wird eine von den bisher gebräuchlichen Nachweismethoden von magnetischen Kernresonanzen abweichende Art beschrieben. Während in den bisher üblichen Apparaturen — BLOCH (1946), PURCELL (1948) und anderen — das System der untersuchten Kernspins einem ständigen Hochfrequenzfeld ausgesetzt war, wird in der beschriebenen Apparatur nach einem kurzen Hochfrequenzimpuls die abklingende freie Präzession der Kernspins mit der LARMORfrequenz auf einem BRAUNschen Rohr beobachtet. Die Methode ist aus den BLOCHschen Gleichungen heraus verständlich. Es zeigt sich, daß nach einem auf den ersten Impuls in einem Zeitintervall folgenden zweiten ein „Echo“ auf dem Schirm zu beobachten ist. Wiederholte Impulse bringen eine Wiederholung des Echos, wobei die Impulslänge und der Abstand der Impulse von den speziellen Eigenschaften der Probe ( $T_1$  und  $T_2$ ) abhängen. Mit dieser Methode wurden in Glycerin die Zeiten  $T_1$  zu 0,034 sec und  $T_2$  zu 0,023 sec bestimmt — BLOEMBERGEN, PURCELL, POUND (Phys. Rev. **73**, 679, 1948) hatten dieselben Werte nach der Sättigungsmethode erhalten —, und die Zeit  $T_1$  für destilliertes Wasser zu  $2,3 \pm 0,1$  sec. Der BLOEMBERGENsche Wert war  $2,3 \pm 0,5$  sec; die Fehlergrenze konnte in dem vorliegenden Falle also offenbar stark heruntergedrückt werden. Es scheint, daß die beschriebene Methode hinsichtlich des zu erzielenden Signal-Rausch-Verhältnisses und der Störfempfindlichkeit den andern überlegen ist, da im Falle der Beobachtung der Resonanz die Sendereinstrahlung Null ist, und der Sender als Rauschquelle wegfällt. Siering.

**C. Kikuchi.** *Kramer's theorem and nuclear effects in paramagnetic absorption.* Phys. Rev. (2) **81**, 155—156, 1951, Nr. 1. (1. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird eine theoretische Untersuchung über die Bedingungen durchgeführt, unter denen die Beziehung von PRYCE bei paramagnetischen Resonanzabsorptionen Gültigkeit hat. PRYCE gab nach der Entdeckung der Hyperfeinstruktur des Kobalt im festen Körper eine Beziehung an zwischen  $\Delta H$ , der Hyperfeinstruktur-Komponenten-Aufspaltung und dem jeweiligen Winkel zwischen der Kristallachse und dem magnetischen Gleichfeld. Verf. zeigt, daß diese Beziehung eine Folge von KRAMERS Theorem (1932) ist. Siering.

**R. V. Pound and W. D. Knight.** *A radiofrequency spectrograph and simple magnetic-field meter.* Rev. Scient. Instr. **21**, 219—225, 1950, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab.; Hartford, Conn., Trinity Coll.) Zum automatischen Nachweis magnetischer Kernresonanzen wurde an den Schwingkreis eines Hochfrequenz-Oszillators mit selbsttätiger Amplitudenregelung ein im Gleichlauf abgestimmter Empfänger gekoppelt. Die Probe war von nur einer Hochfrequenzspule umgeben. Besondere Sorgfalt ist auf die Konstruktion von Probenspule und Wicklung zur magnetischen Modulation verwendet worden, um die hier infolge der hohen Modulationsfrequenz (1400 Hz) besonders stark vorhandene Einwirkung der Modulationsfrequenz auf den Hochfrequenz-Kreis zu kompensieren. Die Registrierung der Resonanzen erfolgt in der üblichen Weise mit einem Schmalbandverstärker. Es ließ sich ein Signal-Rausch-Verhältnis von 10 bei  $\text{Na}^{23}$  ( $g$ -Faktor 1,4) und einer Frequenz von 3 MHz bei Schmalband-Betrieb erreichen. Wegen der möglichen Sättigung der Kernresonanzen ist der Bereich, innerhalb dessen mit der vorliegenden Apparatur

optimale Signal-Rausch-Verhältnisse zu erwarten sind, durch die Stärke des Hochfrequenzfeldes festgelegt. Aus dem Spannungsbereich zwischen 0,1 und 1,5 Volt ergibt sich, daß das Produkt der beiden Relaxationszeiten  $T_1 \cdot T_2$  der zu untersuchenden Substanzen zwischen  $10^{-3}$  und  $10^{-6}$  liegen soll. — Zur Feldstärkemessung bis zu 10000 Gauß wurde die Protonenresonanz in einer wäßrigen  $\text{CrCl}_2$ -Lösung benutzt; über 10000 Gauß diente die Li-Resonanz in einer gesättigten Lösung  $\text{LiCl}$ , der zum Herabsetzen der Relaxationszeit  $\text{MnSO}_4$  zugesetzt war. Somit können Felder zwischen 250 Gauß und 15000 Gauß gemessen werden, wobei nur die Bedingung genügender Feldhomogenität erfüllt sein muß.

Siering.

**R. V. Pound.** *Nuclear spin relaxation times in single crystals of LiF.* Phys. Rev. (2) **81**, 156, 1951, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Die Abhängigkeit der Spin-Gitter-Relaxationszeit eines Kristalles von dem Einfluß verschiedener magnetischer Felder wurde an einem LiF-Einkristall untersucht. Um nach Möglichkeit von paramagnetischen Verunreinigungen nicht beeinflusste Messungen der Relaxationszeit (BLOEMBERGEN 1948) zu erhalten, wurden von zwei verschiedenen chemischen Fabriken hergestellte LiF-Einkristalle mit dem Spektrometer von POUND und KNIGHT (1950) untersucht. Aus der Zeit von 5 min (2 min) für die  $\text{Li}^7$ -Resonanz und 2 min (45 sec) für die  $\text{F}^{19}$ -Resonanz wurde auf noch immer vorhandene paramagnetische Verunreinigungen geschlossen, da der  $\text{F}^{19}$ -Kern kein Quadrupolmoment besitzt und infolgedessen seine Relaxationszeit nicht durch eine Quadrupolwechselwirkung verkürzt sein kann. Die zweite untersuchte Kristallsorte zeigte die kleinere Relaxationszeit, d. h. eine stärkere paramagnetische Verunreinigung, obwohl sie im Ultraviolett eine größere optische Durchlässigkeit aufwies. — Durch Entfernen des Kristalls aus dem Magnetfeld und anschließendes Wiedereinbringen nach einem Zeitintervall ergab sich ein exponentielles Abklingen der Kernmagnetisierung mit einer Zeitkonstanten von 15 sec. Die Magnetisierung des Kernsystems läßt sich aus der Höhe des Signales bestimmen. — Die Kristalle wurden auf zwei verschiedene Weisen mit Röntgenlicht bestrahlt, und es ergab sich in dem einen Fall eine Verkürzung der Relaxationszeit von  $\text{Li}^7$  auf 1,5 min, und  $\text{F}^{19}$  auf 30 sec; in dem anderen Falle von  $\text{Li}^7$  auf 30 sec und  $\text{F}^{19}$  auf 10 sec. Der erste von zwei Seiten bestrahlte Kristall zeigte gelbe Flecke bei den Eintrittsstellen der Röntgenstrahlung, während der andere eine gleichmäßige Gelbfärbung von etwa 2 mm Tiefe zeigte.

Siering.

**N. F. Ramsey and R. V. Pound.** *Nuclear audiofrequency spectroscopy by resonant heating of the nuclear spin system.* Phys. Rev. (2) **81**, 278—279, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Magnetische Kernresonanzen wurden in schwachen Magnetfeldern bis zu 50 Gauß auf folgende indirekte Weise nachgewiesen: zunächst wurde in einem starken Feld von etwa 6500 Gauß die paramagnetische Magnetisierung der  $\text{Li}^7$ -Kerne eines LiF-Einkristalls hergestellt und ihre Größe durch Beobachten der Amplitude der Li-Kern-Resonanz-Absorption auf einem BRAUNschen Rohr gemessen; dann wurde der Einkristall in das schwache Magnetfeld gebracht und einem Wechselfeld, dessen Frequenz der LARMORfrequenz der  $\text{Li}^7$ -Kerne in dem schwachen Feld entsprach, ausgesetzt; anschließend wurde die Magnetisierung der  $\text{Li}^7$ -Kerne in dem starken Feld wie oben erneut gemessen. Infolge der großen Relaxationszeit der  $\text{Li}^7$ -Kerne nimmt ihre Magnetisierung während des Aufenthaltes im schwachen Feld ohne Resonanzeinstrahlung nur wenig ab. Dagegen erreicht man mit Resonanzeinstrahlung durch Sättigung eine erhebliche Abnahme der Magnetisierung, wie man im starken Feld anschließend feststellt. Ferner erreicht man eine Abnahme der Magnetisierung der  $\text{Li}^7$ -Kerne, wenn man mit einem magnetischen Wechselfeld der LARMORfrequenz der  $\text{F}^{19}$ -Kerne einstrahlt.



— Ohne Resonanzeinstrahlung steigt die Relaxationszeit für die Abnahme der Magnetisierung, wenn der Kristall aus dem starken Feld in das schwache gebracht wurde, zwischen 0 und 50 Gauß linear zwischen 15 und 120 sec an. Eine Deutung hierfür wird nicht gegeben.

Siering.

**W. C. Dickinson.** *The time average magnetic field at the nucleus in nuclear magnetic resonance experiments.* Phys. Rev. (2) **81**, 717—731, 1951, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die von einigen Autoren beobachteten Verschiebungen der Kern-Resonanz-Linien in verschiedenen chemischen Verbindungen wurden einer genaueren Untersuchung unterzogen. Dabei sind für die Linienverschiebung, d. h. der Verschiebung der LARMORfrequenz eines Kernes in verschiedenen Verbindungen, die im zeitlichen Mittel am Ort des Kernes herrschenden magnetischen Felder verantwortlich. Es zeigt sich, daß neben dem „Abschirmungsfeld“  $H'$ , das durch die im Magnetfeld erzwungenen Bewegungen der Elektronen des Atoms oder Moleküls entsteht, noch das „Magnetisierungsfeld“  $H''$ , hervorgerufen durch die der Probe zugefügten paramagnetischen Ionen, zu berücksichtigen sind. In früheren Arbeiten sind die berechneten Werte für das Abschirmungsfeld für freie Atome und einatomige Ionen angegeben worden. Es wird in einer Reihe von Substanzen experimentell die Linienverschiebung gemessen, und z. T. als erheblich gefunden — die stärksten Verschiebungen zeigte die  $N^{14}$ -Resonanz in  $NO_3^-$ -Komplexen um 0,047% gegenüber  $NH_4^+$ -Komplexen. — Als Konsequenz dieser Untersuchungen bezüglich der Präzisionsmessung magnetischer Kernmomente mit der Kerninduktionsmethode liegt nach Auffassung des Verf. die von den betr. Autoren angegebene Fehlergrenze von  $10^{-6}$  zu niedrig. Zum Vergleich werden vier von verschiedenen Autoren angegebene Werte des Protonenmomentes herangezogen, die sämtlich mit der diamagnetischen Korrektur für atomaren Wasserstoff versehen waren, obwohl die Untersuchungen z. T. in anderen Substanzen als Wasser durchgeführt waren. Eine Berücksichtigung der magnetischen Abschirmung sollte die Werte verbessern, und es sind inzwischen für  $H_2O$  und Mineralöl solche Abschirmungen berechnet worden.

Siering.

**Arthur F. Kip, R. Malvano and Charles F. Davis.** *The paramagnetic spectrum of ammonium chrome alum.* Phys. Rev. (2) **82**, 342, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die paramagnetische Resonanz in Ammonium-Chrom-Alaun wurde mit der von MALVANO und PANETTI (1950) angegebenen Variante des Zentimeter-Wellen-Spektrometers untersucht, und zwar unterhalb des durch BLEANEY und PENROSE (1948) bekannten Umwandlungspunktes unterhalb  $80^\circ K$ . Die Linien wurden auf einem BRAUNschen Rohr beobachtet. Es wurde bei 1 cm und 3 cm Wellenlänge gearbeitet und festgestellt, daß die von WEISS (1948) gegebene Theorie über die kristalline STARK-Aufspaltung der Linie mit den unterhalb des Umwandlungspunktes experimentell ermittelten Aufspaltungen nicht übereinstimmt. Die Verff. vermuten, daß man es mit zwei STARK-Aufspaltungen verschiedener Herkunft zu tun hat.

Siering.

**Julian Eisenstein.** *The microwave spectrum of ammonium-chrome alum.* Phys. Rev. (2) **82**, 342, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Es wird die theoretische Interpretation der Ergebnisse von KIP, MALVANO und DAVIS (s. vorstehendes Ref.) über die paramagnetische Resonanz in Ammonium-Chrom-Alaun diskutiert. Es wird gezeigt, daß die dort auftretenden ungleichmäßigen Abstände einiger Linien und das Vorhandensein von Aufspaltungen beim Felde Null unterhalb des Umwandlungspunktes bei  $80^\circ K$  (BLEANEY und PENROSE 1948) durch die folgenden Annahmen nicht gedeutet werden können: Vorhandensein von schwachen Kristallfeldern rhombischer Symmetrie, Magnetostriktion, lokale Feld-Effekte und Umkehrung der Termfolge. Es müssen also andere Ursachen vorhanden sein.

Siering.

**Frank Verbrugge and Robert L. Henry.** *Nuclear magnetic resonance effects in gases.* Phys. Rev. (2) 83, 211, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Carleton Coll.) Mit der kernmagnetischen Sättigungsmethode (BLOEMBERGEN, PURCELL, POUND 1948) wurde die Protonenresonanz in gasförmigem Äthan bei Drucken zwischen 8 Atm und 49 Atm (dem kritischen Druck) untersucht. Die Breite der Resonanzlinie variierte dabei zwischen  $9 \cdot 10^{-4}$  Gauß (8 Atm) und  $4 \cdot 10^{-3}$  Gauß (34 Atm). Innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen war das Produkt  $H_1 \cdot P$  konstant, wobei  $P$  der Druck und  $H_1$  diejenige Feldstärke ist, bei der die Ausgangsspannung um einen bestimmten Faktor reduziert wurde. Dies ist in Übereinstimmung mit den Überlegungen von BLOMBERGEN, PURCELL und POUND (Phys. Rev. 73, 679, 1948), nach denen die Relaxationszeiten  $T_1$  und  $T_2$  in Gasen gleich sein sollen. Siering.

**B. Bleaney.** *Hyperfine structure in paramagnetic resonance.* Physica 17, 175—190, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Bei der Anlegung eines äußeren magnetischen Feldes von einigen kOe wird im cm-Wellengebiet ein Übergang zwischen den ZEFMAN-Komponenten im elektronischen Grundzustand eines paramagnetischen Ions beobachtet. Besitzt der Kern des Ions ein magnetisches Moment, so erzeugt dieses ein zusätzliches Feld von einigen hundert Oe, das auf das Elektron einwirkt. Die Größe des Feldes hängt ab von der Orientierung des Kerns, welche normalerweise beim elektronischen Übergang fest bleibt. Der Übergang spaltet infolgedessen in  $(2J + 1)$ -Komponenten auf. In der Eisengruppe wurden die zweiwertigen Ionen mit Entartung nach KRAMERS unter Benutzung von Tutton-Salzen der Zusammensetzung  $\text{MK}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  und Fluorsilikaten  $\text{MSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  untersucht. Um enge Linien zu erhalten, wurden sie mittels der entsprechenden Zinksalze im Verhältnis  $\text{M}:\text{Zn} = \text{rd. } 1:1000$  verdünnt. Folgende Ergebnisse wurden gefunden: Cu,  $3d^9$ ,  $^2D_{5/2}$ , Isotope 63,65,  $J = 3/2$ . Das Bahnmoment ist weitgehend ausgelöscht, es entsteht ein Dublettgrundzustand, dessen spektroskopischer Aufspaltungsfaktor ( $g$ ) anisotrop ist (in den Tuttonsalzen), mit Werten zwischen 2,05 bis 2,45. Die Hyperfeinstruktur ist ebenfalls anisotrop mit fast axialer Symmetrie. Parallel zur Achse ist die Hyperfeinstruktur 4- bis 10mal größer als senkrecht dazu, wo ein komplizierteres Spektrum beobachtet wird wegen der Wechselwirkung mit dem elektrischen Quadrupolmoment des Kerns. Co,  $3d^7$ ,  $^4F$ , Isotop 59,  $J = 7/2$ . Der Grundzustand ist ein Dublett, mit sehr unvollkommener Auslöschung des Bahnmoments. Die  $g$ -Werte liegen bei rd. 6 (parallel) und 3 (senkrecht). Die Hyperfeinstruktur ist ebenfalls sehr anisotrop. Mn,  $3d^5$ ,  $^6S$ , Isotop 55,  $J = 5/2$ . Die Aufspaltung des Elektronenzustands (in drei Dubletts) ist in erster Linie bedingt durch die nicht-kubische Symmetrie des Kristallfeldes,  $g$  ist isotrop  $= 2,000 \pm 0,001$ . Die Hyperfeinstruktur ist isotrop und wesentlich größer als erwartet. V,  $3d^3$ ,  $^4F$ , Isotop 51,  $J = 7/2$ . Das Bahnmoment ist durch das kubische Kristallfeld ausgelöscht,  $g$  ist isotrop  $= 1,96$ . Die vierfache Spinartung ist aufgehoben, es bleiben zwei Dubletts mit einer Aufspaltung von rd.  $0,3 \text{ cm}^{-1}$ . Die Hyperfeinstruktur ist ebenfalls isotrop und wesentlich größer als erwartet. v. Harlem.

**B. Bleaney, R. J. Elliott and H. E. D. Scovil.** *Dipole-dipole interaction in the rare-earth ethylsulphates.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 933—935, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die von der Spin-Spin-Wechselwirkung herrührende Verbreiterung der Resonanzlinien, die auf die Magnetfelder der benachbarten Ionen zurückzuführen ist, die statistisch überlagert werden, besteht in Wirklichkeit aus einer engen Feinstruktur, die bei hinreichender Verdünnung der paramagnetischen Ionen aufgelöst werden kann. Bei Neodymethylsulfat erhält man mit einem Magnetfeld parallel zur hexagonalen Achse bei  $20^\circ \text{K}$  ein Triplett, das sich gut erklären läßt durch Dipol-Dipol-

Wechselwirkung zwischen den nächstbenachbarten Nd-Ionen. Die Wirkung der Spin-Spin-Verbreiterung auf das Spektrum einer Verunreinigung wurde an einem Neodymethylsulfatkristall beobachtet, der etwa 0,2% Gadoliniumethylsulfat enthielt. Bei 90°K ist das Nd-Spektrum nicht zu sehen wegen der sehr kurzen Spin-Gitter-Relaxationszeit, und aus demselben Grund zeigt das Gd-Spektrum nur die normale Linienbreite für hohe Verdünnung. Bei 20°K ist die Relaxationszeit des Nd so lang, daß die volle Wirkung seines Dipolfeldes im Gd-Spektrum zu sehen und jede Linie in drei aufgespalten ist. Bei Gd-Verunreinigungen in Ce- und Sm-ethylsulfaten konnten bis 14°K herunter keine Übergänge, die von diesen beiden Ionen herrühren, gefunden werden, ebenso wenig die in Gd gewöhnlich bei solchen Temperaturen auftretenden Sättigungserscheinungen. Der Grund wird vermutet in zu kurzen Relaxationszeiten in Ce und Sm, die sich auch auf die Gd-Relaxationszeit im Sinne einer Verkürzung auswirken.

G. Schumann.

**Alfred Kastler.** *Méthodes optiques d'étude de la résonance magnétique.* Physica 17, 191—204, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Paris, France, Univ., Ecole Normale Supérieure, Lab. Phys.) Die Methoden zur Untersuchung der Richtungs-Quantelung und zur Bestimmung der Quantenzahlen des Atoms und des Kernspins ( $j, i, f$ ) können in magnetische, optische (einschließlich der Radiofrequenzspektroskopie) und magneto-optische Methoden unterteilt werden. Als Beispiel für letztere Klasse werden die Untersuchungen des ZEEMAN-Effektes angeführt. Eine rein magnetische Methode ist die Weiterentwicklung des STERN-GERLACH-Versuches. Die Methode der magnetischen Radiofrequenzresonanz gehört zur magneto-optischen Klasse. Unter den rein optischen Methoden ist die Analyse der Multipllettstruktur der optischen Spektren einzureihen, welche zu der Annahme des Spinelektrons und dem Vektormodell nach RUSSEL-SAUNDERS führte, und die Analyse der Hyperfeinstruktur der Spektrallinien, die zur Entdeckung des Kernspins führte. Der Grad der Polarisation der Resonanzstrahlung der Atome ist unmittelbar verbunden mit der ZEEMAN-Struktur der untersuchten Spektrallinien und ist sehr empfindlich auf die Änderung dieser Struktur durch den Kernspin. Diese Polarisation ist das Ergebnis einer selektiven Anregung von  $m$ -Unterschalen des angeregten Zustandes durch die anregende Strahlung. Wenn eine magnetische Resonanz zwischen diesen Unterschalen dazu führt, daß ihre Besetzung ausgeglichen wird, so entsteht eine Depolarisation der ausgesandten Strahlung, und dieser Effekt erlaubt eine optische Beobachtung der magnetischen Resonanz von angeregten Zuständen. Die magnetische Resonanz des  $6^3P_1$ -Zustandes des Hg wurde auf diese Weise gefunden. Optische Anregung von Atomen durch nichtisotrope Strahlung, speziell durch einen parallelen Strahl von zirkular polarisiertem Licht, gibt eine Möglichkeit, die Besetzung der  $m$ -Unterschalen des Grundzustandes oder metastabiler Zustände zu ändern und durch optische Wiedererregung dieses Zustandes kann die Unsymmetrie der Besetzung untersucht werden. Wenn diese Unsymmetrie durch magnetische Resonanz zerstört ist, kann diese Resonanz optisch festgestellt werden. Diese optischen Methoden scheinen besonders angebracht zu sein für die Untersuchung der metastabilen Zustände und der ZEEMAN-Hyperfeinstruktur in schwachen Feldern.

v. Harlem.

**J. F. Ollom and J. H. van Vleck.** *On the splitting of the ground state of  $Ni^{++}$  in  $NiSiF_6 \cdot 6H_2O$ .* Physica 17, 205—208, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Verff. geben eine Übersicht über die Rechnungen an Nickelfluosilicat, welche sich in weitem Maße in Übereinstimmung bringen lassen mit der STARK-Aufspaltung nach den Mikrowellenspektren von PENROSE und STEVENS, mit den Messungen des FARADAY-Effekts von BEQUEREL und VAN DEN HANDEL und mit den Untersuchungen über adiabatische Entmagneti-



sierung von BENZIE und COOKE. Diese Übereinstimmung läßt sich dadurch erzielen, daß passende Beträge für den isotropen und anisotropen Austausch eingesetzt werden. Für das hydratisierte Nickelsulfid sind dagegen die Übereinstimmungen viel weniger gut. Rechnungen von CORLISS ergaben, daß das Modell für das Kristallfeld, das nach KRISHNAN und POLDER für das hydratisierte Kupfersulfat mit Erfolg anwendbar ist, für den Fall des Nickels versagt. Diskussionsbemerkung von KOTANI.

v. Harlem.

A. Abragam. *Paramagnetic resonance and hyperfine structure in the iron transition group*. Physica 17, 209—212, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Theoretische Berechnungen der Hyperfeinstruktur der paramagnetischen Resonanzlinien geben für Kupfer-Tutton-Salze (ABRAGAM, PRYCE 1949, BROER 1949), Kupferfluosilikat (ABRAGAM, PRYCE 1950), Mangan-Tuttonsalze und -fluosilikat (BLEANEY 1950, unveröffentlicht) sehr starke Abweichungen von den Beobachtungen. Alle diese Betrachtungen gehen von der Annahme aus, daß die Wellenfunktionen des Ions streng durch eine Einfach-Konfiguration gegeben ist. Es stellte sich heraus, daß der angenommene Einfluß von erregten Konfigurationen mit 3d-Elektronen, die in die 4d-Schale gehoben sind, entweder das falsche Vorzeichen (Kupfer) ergaben oder zu vernachlässigen waren (Mangan). Diese Abweichungen können vollständig bei allen diesen Salzen erklärt werden durch Annahme einer Abwanderung eines 3s-Elektrons in eine 4s-Schale. Ein früherer Versuch, bei welchem eine kovalente Bindung zwischen dem Ion und den umgebenden Wassermolekülen angenommen wird, erklärte wohl die Hyperfeinstruktur, ergab aber falsche g-Werte.

v. Harlem.

J. Ubbink, J. A. Poulis and C. J. Gorter. *Paramagnetic resonance in iron alums*. Physica 17, 213—220, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Verff. berichten über die Messung der paramagnetischen Resonanzabsorption bei 9200 MHz und tiefen Temperaturen an einem Einkristall aus Eisenammonialaun mit wechselndem Zusatz von Aluminiumalaun. Es wurden Absorptionen mit  $|\Delta m| > 1$  beobachtet, die dem Einfluß des elektrischen Kristallfeldes zuzuschreiben sind. Es wird Übereinstimmung mit der Theorie gefunden für das Verhalten der Absorption als Funktion des Winkels zwischen äußerem und hochfrequentem Magnetfeld. Eine scharfe Absorptionsspitze bei  $\frac{1}{3}$  der Feldstärke für die Hauptspitze wurde beobachtet und gedeutet. Die Diskrepanz zwischen der Annahme eines kubischen Kristallfeldes, der bekannten spez. Wärme der Spinsysteme und den Ergebnissen der paramagnetischen Resonanzversuche werden diskutiert.

v. Harlem.

N. J. Poulis. *Decomposition of the proton magnetic resonance line in paramagnetic crystals*. Physica 17, 392—404, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) Die Feinstruktur der Protonenresonanzlinie in  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -Einkristallen wurde untersucht. Die Lage und die Anzahl der Linien ist stark abhängig von der Temperatur und der Richtung des äußeren Magnetfeldes. Im  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  wurden stets weniger Linien gefunden als theoretisch (20) zu erwarten sind. Beim  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  wurde dagegen die theoretische Anzahl (8) gefunden. Die Temperaturabhängigkeit wurde bei beiden Kristallen unter verschiedenen Orientierungen bei vier Temperaturen im Gebiet des flüssigen Heliums und bei zwei im Gebiet des flüssigen Wasserstoffes gemessen. Bei höheren Temperaturen ist die Abweichung von der zentralen Lage in 1. Annäherung umgekehrt proportional zu  $(T - \theta)$ , wie nach dem CURIE-WEISSschen Gesetz zu erwarten. Bei den tieferen Temperaturen wurden Abweichungen hiervon gefunden. Bei 1,6° K wurden Lage und Breite der Linien in Abhängigkeit vom Winkel zwischen Magnetfeld und Kristallachse untersucht. Diese Abhängigkeit ist in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen.

v. Harlem.

**E. E. Schneider and T. S. England.** *Paramagnetic resonance at large magnetic dilutions.* Physica 17, 221—233, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Newcastle/Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) 1. Hyperfeinstruktur und Sättigungseffekte der paramagnetischen Resonanz von Mangan. Die Benutzung einer Mikrowellenbrücke in Verbindung mit einer Superheterodynmethod zur Aufzeichnung machte es möglich, bei 9500 MHz das Resonanzspektrum der  $Mn^{++}$ -Ionen in ZnS-Phosphoren mit Mn als Aktivatoren in verschiedener Konzentration bis hinab zu  $10^{-6}$  und von wäßrigen Lösungen von Mn-Salzen bis hinab zu 0,01 N zu untersuchen. Die Kernspinhyperfeinstruktur, welche bei Raumtemperatur bei einer Konzentration von 0,1% Mn in den Phosphoren und von 2 N in den Lösungen in Erscheinung tritt, wurde besonders bei dem Phosphor mit geringster Mn-Konzentration (0,001%) untersucht. Das komplexe Spektrum läßt sich darstellen durch eine elektronische Aufspaltung ( $0,002\text{ cm}^{-1}$ ), die einer Kernaufspaltung von  $0,0063\text{ cm}^{-1}$  überlagert ist. Das korrigierte Zentrum der sechs Hauptspitzen, welche den durch elektronische Aufspaltung ungestörten ZEE-MAN-Komponenten zuzuschreiben sind, entspricht einem  $g'$  von  $2 \cdot (1,0012 \pm 0,0002)$ , in ausgezeichneter Übereinstimmung mit dem  $g$ -Wert für den Elektronenspin nach KUSCH und FOLEY. Beobachtungen bei der Temperatur der flüssigen Luft ergeben Aufklärungen über die Spin-Gitter-Relaxation. Ein Sättigungseffekt macht sich deutlich bemerkbar. Für die Relaxationszeit ergibt sich ein Wert von  $10^{-6}\text{ sec}$ . 2. Paramagnetische Resonanz von verfärbten Alkalihalogeniden. Resonanzen mit nur einer Spitze wurden bei Farbzentren enthaltenen NaCl-, KCl- und KBr-Kristallen beobachtet. Die Lage der Resonanz entspricht einem  $g'$ -Wert sehr nahe dem für den Elektronenspin. Die Breite und die Intensität der Resonanz wurde als Funktion der Anzahl der Farbzentren untersucht. Im KCl beträgt die Breite 50 Oe bei  $3 \cdot 10^{17}$  Farbzentren  $\text{in cm}^3$ . Auch hier wurde der Sättigungseffekt untersucht. v. Harlem.

**J. H. van Vleck.** *Ferromagnetic resonance.* Physica 17, 234—252, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die ferromagnetische Resonanzabsorption unterscheidet sich von der paramagnetischen dadurch, daß durch das von der Wechselwirkung zwischen den Dipolen herrührende entmagnetisierende Feld die Resonanzfrequenz nicht bei  $Hg/4\pi mc$  liegt. Die fundamentale Formel von KITTEL, die diesen Einfluß berücksichtigt, kann sowohl makroskopisch wie mikroskopisch abgeleitet werden. Die makroskopische Ableitung ist einfacher, wenn auch die Korrekturen durch die magnetische Anisotropieenergie berücksichtigt werden sollen, gibt jedoch weniger Einblick in die physikalischen Bedingungen, unter denen die Formel gültig ist. Der Ursprung für die Breite der ferromagnetischen Resonanzlinie ist bis heute noch nicht geklärt, da keiner der bisher vorgeschlagenen Mechanismen für die Linienbreite (Dipolwechselwirkung, Spin-Gitter-Kopplung, Dämpfung durch Wirbelströme) genügt. Der spektroskopische Aufspaltungsfaktor  $g$  in der Formel von KITTEL für die Resonanzfrequenz ist nicht der gleiche wie der Wert  $g'$  des gyromagnetischen Verhältnisses. Die Beziehung:  $g - 2 = 2 - g'$  wird experimentell nicht gut bestätigt. Die Ursache hierfür ist ebenfalls noch nicht geklärt, aber es ist ersichtlich, daß anisotrope Austauschkräfte mit Pseudo-Dipolstruktur einen besonderen Einfluß sowohl auf die Breite wie die Eigenfrequenz der Resonanzlinie haben, insbesondere in nicht-kubischen Kristallen. Zum Schluß werden die experimentellen Daten über Resonanz in antiferromagnetischen Stoffen besprochen. Diskussionsbemerkungen von BROER über den Einfluß von elastischen Beanspruchungen. v. Harlem.

**J. H. E. Griffiths.** *Ferro-magnetic resonance in thin Ni-films.* Physica 17, 253—258, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Verf. berichtet über Experimente zur ferromagnetischen Resonanz in dünnen Nickelfilmen. Die

Filme wurden durch Verdampfung auf Glimmer in der Dicke  $0,1$  bis  $3 \mu$  hergestellt. Der Wert des Feldes, bei dem die Absorption ihr Maximum hat, scheint von der Dicke abhängig zu sein. Dieses Ergebnis wird an Hand der Formel von KITTEL besprochen, in der der Ausdruck  $(N_y - N_z) \cdot J$  vorkommt, wo  $N_y$  und  $N_z$  die Entmagnetisierungsfaktoren normal zur Ebene des Films bzw. in Richtung des statischen Feldes und  $J$  die Sättigungsmagnetisierung sind. Mittels eines neuartigen Schwingungsmagnetometers lassen sich  $J$  und  $(N_y - N_z)$  messen. Die Ergebnisse dieser Messungen zusammen mit Resonanzmessungen an den gleichen Proben dünner Filme ergeben nun, daß der  $g$ -Wert für Nickel unabhängig ist von der Dicke und daß die Änderung des Resonanzfeldes in fast allen Fällen durch eine Änderung von  $(N_y - N_z)$  bedingt ist. Dies rührt von inneren Spannungen her, die durch die verschiedenartige Zusammenziehung des Nickels und der Glimmerunterlage beim Abkühlen von der Ablaßtemperatur hinab hervorgerufen werden. Rechnungen zeigen, daß dieser Effekt eine Änderung in der richtigen Größe ergibt, weitere Versuche unterstützen diese Erklärung.

v. Harlem.

**Minoru Fujimoto and Junkichi Itoh.** *Microwave paramagnetic resonance spectrum.* Physica 17, 266—268, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Osaka Univ., Res. Inst. Acoust. Sci., Dep. Phys.) Verff. untersuchten die paramagnetische Resonanzabsorption bei 2900 MHz und Zimmertemperatur an Einkristallen aus  $K_2CuCl_4 \cdot 2H_2O$  und  $(NH_4)_2CuCl_4 \cdot 2H_2O$ , wobei die Kristalle um die  $a$ -Achse, welche senkrecht zum statischen Feld gerichtet war, bzw. um die  $c$ -Achse (ebenfalls senkrecht zum statischen Feld) gedreht wurden. Im ersten Fall wurde eine periodische Abhängigkeit des elektronischen  $g$ -Faktors von der Kristallorientierung, in Übereinstimmung mit den Erwartungen auf Grund der Kristallstruktur, gefunden. Im zweiten Fall war der beobachtete  $g$ -Wert fast unabhängig vom Winkel. In diesem Fall wurde auch nur eine einzige Resonanzspitze gefunden, obwohl zwei erwartet wurden entsprechend den beiden Arten von paramagnetischen Ionen. Dies ist wahrscheinlich bedingt durch eine Austauschwechselwirkung zwischen ihnen. Die Kristalle zeigen danach nur eine geringe Anisotropie, obwohl sie eine ziemlich komplizierte Struktur besitzen. Die Kristallstruktur des Ammoniumsalzes scheint der des Kupfersalzes ähnlich zu sein. Weitere Versuche sind im Gange.

v. Harlem.

**H. G. Beljers.** *A demonstration of the induced magnetic moment in the third direction at ferromagnetic resonance.* Physica 17, 269—271, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Eindhoven, Nederl., Philips Res. Lab.) Bei der gyromagnetischen Resonanz tritt nicht nur, wenn das Wechselfeld in der  $x$ -Richtung liegt (statisches Magnetfeld in der  $z$ -Richtung), in dieser Richtung eine Wechselfeldpolarisation auf, sondern auch in der  $y$ -Richtung. Es wird dargelegt, wie diese experimentell nachzuweisen ist.

v. Harlem.

**F. Bloch.** *Nuclear induction.* Physica 17, 272—281, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Stanford, Calif., Univ.) Verf. berichtet über zwei Spezialentwicklungen auf dem Gebiete der Untersuchung magnetischer Kernmomente mittels Kerninduktion. Die erste betrifft die Herstellung geeigneter Standarde für die Vergleichung magnetischer Momente. Während bisher das magnetische Moment des Protons als Standard gedient hat, wurden jetzt Messungen ausgeführt, welche unmittelbar mit hoher Genauigkeit das magnetische Moment des Protons in Einheiten des Kernmagnetons ergeben. Sie beruhen auf dem Vergleich der Protonenresonanzfrequenz mit der Bahnfrequenz des Protons, wenn es im gleichen Magnetfeld kreist. Die letztere Frequenz kann bestimmt werden, indem man entweder die Beschleunigung oder die Abbremsung durch elektrische Felder von Radiofrequenz untersucht. Die zweite Entwicklung betrifft die Anwendung der Kern-



induktion auf eine große Anzahl verschiedener Kerne. Die passende Wahl in der chemischen Zusammensetzung der Probe ist hier von größerer Bedeutung, um geeignete Konzentration, Relaxationszeit und Linienbreite zu erhalten. Besonders in den Fällen, wo die Kerne ein großes elektrisches Quadrupolmoment besitzen, ist es notwendig, eine Verbindung zu finden, in welcher der verbreiternde Gradient des elektrischen Feldes durch die Symmetrie der Molekel verkleinert wird. Es hat sich ergeben, daß in verschiedenen Verbindungen für dieselben Kerne verschiedene Resonanzfrequenzen gefunden wurden, die größte Differenz (mehr als 1%) wurde bisher an gewissen Kobaltverbindungen gefunden. Es wird eine mögliche Erklärung für diese chemischen Effekte gegeben. Diskussionsbemerkung von VAN VLECK, der Messungen über die Temperaturänderung der magnetischen Suszeptibilität solcher Verbindungen wünscht, für welche Radiofrequenzmessungen anzeigen, daß die angeregten Bahniveaus tiefer liegen als gewöhnlich. v. Harlem.

**E. M. Purcell.** *Nuclear resonance in crystals.* Physica 17, 282—302, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Cambridge, USA, Harvard Univ., Lyman Lab.) In Kristallen ist im allgemeinen die Kernspin-Gitter-Relaxationszeit  $t_1$  sehr groß, während die Spin-Spin-Relaxationszeit  $t_2$  sehr klein ist. In wenigen Fällen ist  $t_1$  so lang, wie es in einem perfekten Kristall möglich ist. Gewöhnlich enthält der vorherrschende Relaxationsprozeß nicht die Gitterschwingungen, wohl aber die innere Rotation der Moleküle und Ionen oder mögliche paramagnetische Verunreinigungen. Die Temperaturabhängigkeit von  $t_1$  gibt einen erheblichen Aufschluß über innere Rotation. Die Ergebnisse der Untersuchungen an einer Reihe von Kristallen einschließlich der Ammoniumhalogenide werden beschrieben und die Beziehungen zwischen diesen Untersuchungen und den über die Linienform diskutiert. Die Kopplung zwischen dem elektrischen Kernquadrupolmoment und dem schwingenden Gitter kann viel stärker sein als der Dipoleffekt. POUND hat Beispiele gegeben, wo dieser Effekt bei Zimmertemperatur vorherrschend ist und hat den Mechanismus identifiziert als Quadrupolkopplung bei selektiver Sättigung einer Linie eines Quadrupolmultipletts, während die Intensität einer anderen Linie erhalten bleibt. Die Relaxationszeit ist nicht sehr von der verschieden, die die Anwendung der Theorie von WALLER für diesen Fall ergibt. Die Verfügbarkeit von Kristallen mit großer Relaxationszeit bei Zimmertemperatur ergibt die Möglichkeit, die Fortdauer der Kernpolarisation zu untersuchen, wenn der Kristall aus dem Magnetfeld entfernt wird: im Effekt eine „adiabatische Entmagnetisierung“ bei Zimmertemperatur. Es ist möglich, das Feld im Kristall aufrecht zu erhalten, ohne die Polarisation umzukehren. Die Spintemperatur ist dann negativ und der Kristall strahlt, eher als daß er absorbiert in Resonanz. Diese Versuche ergeben eine Reihe interessanter Fragen über den Zustand des Systems, wenn  $H_0$  vergleichbar oder geringer ist als die inneren Felder, und machen Resonanzversuche in diesem neuen Gebiet möglich. v. Harlem.

**G. J. Béné, P. M. Denis et R. C. Extermann.** *Battelements de battements.* Physica 17, 308—309, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Genève, Suisse, Univ., Inst. Phys.) Verff. berichten über ihre Untersuchungen der Protoneninduktion an gesättigten wäßrigen Lösungen von  $\text{BeF}_2$  und  $\text{SbFe}_3$ , um den Einfluß der Fluorverbindungen auf die Lage der Resonanz der Protonen zu untersuchen. Das erste Resonanzmaximum wird von einer gewissen Zahl weiterer „Schläge“ begleitet, deren Amplitude abnimmt. Die Ergebnisse werden mit der Theorie von JACOBSON und WANGSNESS verglichen. v. Harlem.

**Eiichi Ishiguro, Kenjiro Kambe und Tunemaru Usui.** *Exchange interaction of nickel ions in nickel fluosilicate crystal.* Physica 17, 310—318, 1951, Nr. 3/4.

(März/Apr.) (Tokyo, Japan, Ochanomizu Univ.; Univ. Electro-Comm.; Univ. Tokyo, Fac. Gen. Cult., Phys. Dep.). Unter Benutzung der experimentellen Werte für die Breite der paramagnetischen Resonanzabsorptionslinie und der spez. Wärme des Spins wird die Größe der Austauschwechselwirkung zwischen den Nickelionen im Nickelfluosilikat analysiert. v. Harlem.

M. Soutif et R. Gabillard. *Étude d'un phénomène transitoire en résonance nucléaire*. Physica 17, 319—327, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Paris, France, Ecole Normale Supérieure, Lab.) Verff. berichten über Versuche zur Kernresonanz nach einer Autodynmethode, die von ROBERTS angegeben wurde. Es werden Einzelheiten der Durchführung angegeben und gezeigt, daß dabei ein komplexer Effekt gemessen wird: eine Mischung von Dispersion und Absorption. Das erregende Hochfrequenzfeld wird konstant gehalten und das konstante Magnetfeld auf einen Wert  $H_2$ , der nahe an dem für Resonanz notwendigen Wert liegt, eingestellt. Es wird dann plötzlich ein zusätzliches Wechselfeld von 50 Hz eingeschaltet, mit einer Amplitude derart, daß jetzt die Spitze den für Resonanz notwendigen Wert erreicht. Das Signal wird oszillographisch aufgezeichnet. Es läßt sich so die Änderung der Relaxationszeit  $t_1$  mit der Amplitude des Hochfrequenzfeldes bestimmen. v. Harlem.

P. Grivet, M. Soutif et R. Gabillard. *Le pont double T en résonance magnétique nucléaire*. Physica 17, 420—426, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Paris, France, Ecole Normale Supérieure, Lab.) Es wird die Wirkungsweise einer Doppel-T-Brücke für die Messung der magnetischen Kernresonanz beschrieben. v. Harlem.

R. Lacroix et R. Extermann. *Une méthode pour mesurer l'absorption et la dispersion paramagnétiques*. Physica 17, 427—431, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Genève, Suisse, Univ., Inst. Phys.) Es wird eine Methode beschrieben, die reelle und imaginäre Komponente der paramagnetischen Suszeptibilität zu messen. Im Falle der Absorption werden auf dem Oszillogramm die Amplituden der Resonanzkurven der beiden Hohlraumresonatoren verglichen, von denen der eine die zu untersuchende Substanz enthält. Um die Dispersion zu messen, werden die beiden Spitzen der doppelten Resonanzkurve der beiden gekoppelten Hohlraumresonatoren verglichen, welche ein Maß der Frequenzänderung des einen gegenüber des anderen ist. Als Beispiel werden Messungen an  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  angeführt. v. Harlem.

F. R. Andrew. *Nuclear resonance in solid hydrocarbons*. Physica 17, 405—411, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (St. Andrews, Scotl., Dep. Natur. Phil.) Verff. untersuchte die Temperaturabhängigkeit der Linienbreite der Protonenresonanzabsorption für vier langkettige aliphatische Verbindungen und acht aromatische Kohlenwasserstoffe. Die aliphatischen Verbindungen waren dimorph. Für die Modifikation bei niedriger Temperatur wird aus den Messungen geschlossen, daß die Moleküle bei 95°K fest sind, daß jedoch dann eine wachsende Anzahl um ihre Längsachse rotieren, wenn die Temperatur ansteigt. Es scheint unwahrscheinlich zu sein, daß allein Rotationsschwingungen die beobachtete Abnahme der Linienbreite mit wachsender Temperatur hervorruft. Bei der Modifikation für höhere Temperaturen rotieren alle Moleküle. Für Naphthalin ergab sich bis zum Schmelzpunkt kein Anzeichen einer Rotation der Moleküle. Benzol dagegen zeigte eine scharfe Umwandlung der Linienbreite bei 110°K. Es wird angenommen, daß dies durch einen Tunneleffekt oder Rotation der Moleküle um ihre hexagonale Achse bedingt wird. Da nur ein kleiner Bruchteil der Moleküle zu rotieren braucht, um eine Verringerung der Linienbreite zu bewirken, ist die Hypothese der molekularen Rotation in festem Benzol nicht unverträglich mit der Erklärung von KASTLER und FRÜHLING der RAMANSpektrollinien als be-

dingt durch Rotationsschwingungen der Moleküle im festen Zustand. Die Xylene, Mesitylen und Hexamethylbenzol zeigen innere Rotation der  $\text{CH}_3$ -Gruppen bei allen Temperaturen oberhalb  $95^\circ\text{K}$ . Hexamethylbenzol zeigt zusätzlich im Gebiet  $125\text{--}210^\circ\text{K}$  eine Umwandlung der Linienbreite, die auf Tunneleffekt oder Rotation um die hexagonale Achse zurückgeführt wird. Ferner werden noch vorläufige Messungen an anderen organischen Verbindungen (Duren, Pentamethylbenzol und Hexaäthylbenzol) mitgeteilt. v. Harlem.

**Ch. Ryter et R. Extermann.** *Effet Faraday des ondes centimétriques. Phénomènes de résonance.* Physica 17, 440—445, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Genève, Suisse, Univ., Inst. Phys.) Die Energieabsorption bei der paramagnetischen Resonanz ist mit einer Änderung des Polarisationszustandes der erregenden HERTZschen Welle verbunden. Verf. untersuchten die Drehung der Polarisationsenebene bei einer Wellenlänge von 3 cm (9400 MHz) an pulverisiertem  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Die Rotation ist abhängig von dem reellen Anteil des Brechungsindex. v. Harlem.

**J. R. MacDonald.** *Ferromagnetic resonance and the internal field in ferromagnetic materials.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 968—983, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verf. behandelt in makroskopischer Betrachtungsweise die Kräfte, welche die Richtung des Magnetisierungsvektors beeinflussen. Es wird angenommen, daß die im statischen Fall gültige Bedingung des Energie-minimums auf den Fall des oszillierenden Feldes übertragen werden kann, wenn die Magnetisierung des Körpers homogen ist, und eine gute Näherung für die Richtung des Magnetisierungsvektors liefert. Daraus ergibt sich eine allgemeine Methode zur Berechnung des bei Anlegen eines äußeren Magnetfeldes im Innern herrschenden Feldes, und es wird gezeigt, wie man die momentane Richtung der Magnetisierung bestimmen kann. Der Einfluß der Gestalt des Probekörpers, der Austauschenergie, der magnetokristallinen Anisotropie und des Spannungszustandes wird für Ein- und Vielkristalle ausführlich diskutiert, besonders im Hinblick auf die Bedingung für ferromagnetische Resonanz. Der Versuch, auf dieser Grundlage die  $g$ -Wert-Anomalien zu klären, bleibt allerdings ohne Erfolg. G. Schumann.

**R. McWeeny.** *The diamagnetic anisotropy of large aromatic systems. III. Structures with hexagonal symmetry.* [S. 571.]

**G. S. Bogle, A. H. Cooke and S. Whitley.** *Paramagnetism of cerium ethylsulphate at low temperatures.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 931—932, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Oxford, Clarendon Lab.) An Einkristallen von  $\text{Ce}(\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  wurden Messungen der Suszeptibilität und paramagnetische Resonanzversuche durchgeführt. Die Versuche wurden mit dem konzentrierten Salz und mit einem verdünnten Salz (1:200 La äthylsulfat) gemacht. Nach der Theorie von ELLIOTT und STEVENS wird der Grundzustand des Ce-Ions durch das Kristallfeld in diesem Salz in drei Dubletts mit  $J_z = \pm \frac{1}{2}, \pm \frac{3}{2}, \pm \frac{5}{2}$  ( $z$  hexagonale Achse) aufgespalten. Das  $\pm \frac{3}{2}$ -Niveau liegt etwa  $130\text{ cm}^{-1}$  über den anderen, seine Besetzung ist also bei  $20^\circ\text{K}$  zu vernachlässigen. Beim verdünnten Salz wurden bei  $4,2^\circ\text{K}$  zwei Resonanzlinien gefunden. Aus der Änderung der relativen Intensitäten mit der Temperatur wird geschlossen, daß das  $\pm \frac{1}{2}$ -Niveau um  $3 \pm 1\text{ cm}^{-1}$  tiefer liegt als das  $\pm \frac{5}{2}$ -Niveau. Nach den Messungen am konzentrierten Salz liegt dagegen dort wahrscheinlich das  $\pm \frac{5}{2}$ -Niveau am tiefsten. Dafür sprechen auch die Suszeptibilitätsmessungen. Diese ergaben ferner, daß die Suszeptibilität in  $z$ -Richtung mindestens um einen Faktor  $10^3$  größer ist als senkrecht dazu. G. Schumann.

**R. J. Elliott and K. W. H. Stevens.** *The paramagnetism of cerium ethylsulphate: Theory.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 932—933, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.)



(Oxford, Clarendon Lab.) Für die früher von den Verff. entwickelte Theorie wurde die Störungsrechnung zweiter Ordnung durchgeführt und auf Kristalle aus verdünntem Ceriumäthylsulfat angewendet. Die Parameter für das Kristallfeld konnten so bestimmt werden, daß die experimentellen Ergebnisse gut wiedergegeben werden. Da die Verhältnisse beim konzentrierten Salz noch zu unklar sind, wurde darauf verzichtet, die Theorie auf diesen Fall anzuwenden.  
G. Schumann.

**R. S. Medlock.** *Oxygen analysis based on its paramagnetic properties.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 102—106. (Luton, Engl., George Kent Limited.) Verf. beschreibt eine Apparatur zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes von Gasen, die auf der Messung der paramagnetischen Suszeptibilität des Gasmischgases beruht. Die Anordnung arbeitet nach dem Prinzip des „magnetischen Windes“ (Methode von KLAUER, TUROWSKI, v. WOLFF (s. diese Ber. 23, 205, 1942) und LEHRER. v. Harlem.

**Jean Becquerel, J. van den Handel et H. A. Kramers.** *Sur l'aimantation et le pouvoir rotatoire paramagnétique de sulfate de nickel hexahydraté  $\alpha$ .* Physica 17, 717—736, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Nach einer Übersicht über frühere Messungen der paramagnetischen Suszeptibilität des  $\alpha$ -NiSO<sub>4</sub> · 6H<sub>2</sub>O und den theoretischen Ergebnissen von SCHLAPP und PENNEY über die Hauptsuszeptibilitäten der kristallinen Nickelsalze, geben Verff. die Resultate neuerer Messungen, die sich bis zur Temperatur des flüssigen He erstreckten. Die Messungen wurden mittels der magnetooptischen Methode der paramagnetischen Rotation gewonnen. Das tiefste Niveau des Ni<sup>++</sup>, welches in einem kubischen Feld dreifach bleibt, kann in einem Kristallfeld mit rhombischer Symmetrie aufgespalten werden, wenn man die Wechselwirkung Spin—Bahn in drei nicht entarteten Niveaus betrachtet. Nach einem vereinfachten Modell von SCHLAPP und PENNEY sind zwei von ihnen verbunden und geben bei genügend hohen Temperaturen einen paramagnetischen Effekt, der dem eines entarteten doppelten Niveaus entspricht. Die Auflösung kann durch zwei Energieunterschiede  $\delta$  und  $\varepsilon$  beschrieben werden. Es war jedoch nicht möglich, eine gute Übereinstimmung zwischen dem theoretischen Modell und den Meßergebnissen zu erhalten. Für eine einzige Temperatur ist die Darstellung, zu der man so kommt, sehr gut. Man kann so für jede Temperatur  $\delta$  und  $\varepsilon$  berechnen. Die Änderungen von  $\delta$  und  $\varepsilon$  mit der Temperatur, die man auf diese Weise findet, sind jedoch sehr wenig wahrscheinlich. Man muß daher schließen, daß, während bei Temperaturen der flüssigen Luft und viel höher die Theorie eine gute Darstellung der experimentellen Ergebnisse gibt, das Modell zu einfach ist, um gute Übereinstimmung bei tiefen Temperaturen zu geben und um daraus genau die Feinstruktur des Grundzustandes des Ni<sup>++</sup> in Ni SO<sub>4</sub> · 6H<sub>2</sub>O abzuleiten.  
v. Harlem.

**Maurice Lévy and J. van den Handel.** *The paramagnetic rotation of nickel sulphate  $\alpha$ -hexahydrate at low temperatures (experimental results).* Physica 17, 737—747, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) In Verbindung mit den Untersuchungen von LÉVY über die natürliche optische Aktivität des  $\alpha$ -NiSO<sub>4</sub> · 6H<sub>2</sub>O wurde der Einfluß eines Magnetfeldes auf diese Aktivität untersucht. Gleichzeitig wurden die Untersuchungen von BECQUEREL, VAN DEN HANDEL und KRAMERS (s. vorstehendes Ref.) über die Magnetorotation durch Messungen bei drei verschiedenen Wellenlängen erweitert. Es wurde gefunden, daß das Dispersionsverhältnis  $V(\lambda_1)/V(\lambda_2)$  von der Temperatur abhängt. Ein weiteres Ergebnis ist, daß sogar bei Zimmertemperatur  $q/H_a$  nicht konstant ist, sondern schwach von der Feldstärke abhängt.  $(1/V[q/H_a - V])$  scheint quadratisch von  $H_a$  abzuhängen. Die VERDET-Konstante senkrecht zur Achse wurde ebenfalls

untersucht. Die Genauigkeit ist nicht sehr groß, das Ergebnis ist jedoch in sehr guter Übereinstimmung mit den Voraussagen aus der Theorie von SCHLAPP und PENNEY. v. Harlem.

**H. H. Scholefield.** *The control and application of the expansion characteristics of metals and alloys.* [S. 664.]

**J. J. Went.** *Linear magnetostriction of homogeneous nickel alloys.* Physica 17, 98—116, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Lab. wetenschappelijk onderzoek.) Verf. untersuchte die Magnetostraktion von homogenen Nickellegierungen (zumeist binäre Legierungen des Ni mit Al, Si, V, Cr, Cu, Mo, Sn, W, Fe, Co, Pd, dazu einige wenige ternäre Legierungen Ni—W—Fe, Ni—Cr—Fe, Ni—Pd—Fe) als Funktion der Zusammensetzung, der durch ein äußeres Feld hervorgerufenen Induktion und der Temperatur. Für die binären Legierungen lassen sich einige allgemeine Beziehungen ableiten. Die Sättigungsmagnetostraktion  $\lambda_s$  bei  $0^\circ\text{K}$  kann berechnet werden, wenn die Sättigungsmagnetisierung  $J_s$  bekannt ist.  $\lambda_s$  bei höheren Temperaturen ergibt sich unmittelbar aus  $\lambda_s$  bei  $0^\circ\text{K}$  aus der Beziehung zwischen  $J_s$  und  $T$  (s. auch nachstehendes Ref.). Ausnahmen bilden nur die Ni—Mn-Legierungen. Für alle Legierungen mit Ausnahme derjenigen, die Co und Mn enthalten, besteht eine einfache Beziehung zwischen  $\lambda$  und  $J$ . Aus allen diesen Daten läßt sich die Magnetostraktion der ternären Legierungen berechnen. v. Harlem.

**J. J. Went.** *The value of the spontaneous magnetization of binary nickel alloys as a function of temperature.* Physica 17, 596—602, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Natuurkundig Lab.) Bei reinem Nickel ist die  $J_s/T$ -Kurve (in reduzierten Koordinaten) stärker zur  $T$ -Achse gewölbt als für jede binäre Nickellegierung (untersucht an Ni mit Cu, Pd, Co, Fe, Mn, Cr, Mo, W, V, Al, Si, Sn), mit einer einzigen Ausnahme, der der vollständig geordneten Legierungen wie etwa langsam abgekühltes  $\text{Ni}_3\text{Fe}$ . Für reines Nickel kann die Form der  $J_s/T$ -Kurve durch das Auftreten eines Ordnung—Unordnung-Phänomens der magnetischen Momente erklärt werden, wobei diese nur parallel oder antiparallel ausgerichtet werden können. Bei den anderen  $J_s/T$ -Kurven muß angenommen werden, daß diese sich erklären lassen aus dem Ordnung—Unordnung-Phänomen und den statistischen Schwankungen in der Konzentration der gelösten Atome. Im Fall des  $\text{Ni}_3\text{Fe}$  wirken zwei Ordnung—Unordnung-Phänomene (ein kristallographisches und ein magnetisches) gleichzeitig. v. Harlem.

**W. J. Carr jr. and R. Smoluchowski.** *The magnetostriction of single crystals of iron-silicon alloys.* Phys. Rev. (2) 83, 1236—1243, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die spontane Magnetostraktion von Einkristallen aus Eisen-Silicium kann hinreichend genau mittels zweier Konstanten  $h_1$  und  $h_2$  beschrieben werden. Für geordnete Legierungen geht  $h_1$  durch Null bei etwa 11 At% Si,  $h_2$  bei etwa 9 At% Si. Bei den ungeordneten Legierungen ist in dem Gebiet um 10% Si  $h_1$  etwas größer als bei den geordneten Legierungen. Die Methode zur Berechnung der Konstanten aus den Messungen wird genau dargelegt. Der Formeffekt wird ebenfalls berechnet und eine halbempirische Theorie über den Einfluß des Si auf die Magnetostraktion entwickelt. v. Harlem.

**M. J. Steenland, D. de Klerk, J. A. Beum and C. J. Gorter.** *The magnetic behaviour of copper potassium tutton salt at very low temperatures; a correction and an addition.* [S. 538.]

**J. Darby, J. Hatton, B. V. Rollin, E. F. W. Seymour and H. B. Silsbee.** *Experiments on the production of every low temperatures by two-stage demagnetization.* [S. 542.]

**Y. P. Yu.** *Measuring vector relationships.* [S. 654.]

\***Karl Kuhlmann.** *Theoretische Elektrotechnik. III. Grundzüge der Theorie elektrischer Maschinen.* [S. 506.]

**H. M. Gale.** *Magnetic amplifiers and their application to industrial purposes.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 84—88. (Borehamwood, Herts., Engl., Elliott Brothers, London Ltd.) Verf. berichtet über die Wirkungsweise und die technisch-industrielle Anwendung magnetischer Verstärker. v. Harlem.

**George M. Chute.** *Remote control of positioning motors.* Electronics **24**, 92—93, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Detroit, Mich., Gen. Electr. Co., Apparatus Dep.) Eine Fernsteuereinrichtung für motorbewegte Hebel, Ventile und andere Mechanismen wird beschrieben, die mit einem Minimum an Schaltelementen auskommt. An Röhren werden zwei Doppeltrioden benutzt, die als Verstärker für zwei Schaltrelais dienen. Diese steuern die Dreheinrichtung des Motors. Der Motor ist stark untersetzt und wirkt auf eine Achse, die fest mit dem Schleifer eines Potentiometers gekoppelt ist. Dieses liegt an der Wechselstrom-Netzleitung. Ein zweites Potentiometer, dessen Schleifer mit dem Bedienungsknopf eingestellt wird, liegt an derselben Leitung. Beide Schleifer bilden die Enden der Primärspule eines Transformators, dessen Sekundärwicklung symmetrisch ist und an die Gitter der ersten Doppeltriode eine Wechselspannung liefert, wenn zwischen den Schleifern eine Spannung herrscht. Der symmetrische Röhrenverstärker bezieht alle Betriebsspannungen von einem Netztransformator, wird also mit Wechselstrom betrieben. Die in der Sekundärwicklung des Transformators induzierte Spannung ist gegen die Netzspannung phasenverschoben, je nachdem, welche Stellung die Potentiometer-Schleifer haben. Dies hat mit Hilfe von Kondensatoren im Gitterkreis der ersten Röhre zur Folge, daß nur in einer Hälfte der Verstärkeranordnung ein Anodenstrom fließt, der das eine Relais zum Anziehen bringt. Dieses veranlaßt eine solche Drehung des Motors, daß die Spannung am Transformator kleiner wird, bis die Spannung Null erreicht hat. Macek.

**Auguste Dalmasso.** *Abaques pour le calcul mécanique des lignes aériennes de grande portée avec des conducteurs à base d'aluminium de 80 et 94.3 mm<sup>2</sup> de section.* Rev. de l'Aluminium **29**, 47—49, 1952, Nr. 185. (Febr.) Schön.

**E. G. Dorgelo und P. Zijlstra.** *Zwei Senderröhren zur Verwendung in mobilen Anlagen.* [S. 655.]

**T. A. Ssanina, A. A. Ssanin und A. M. Titow.** *Über die Wärmeverhältnisse in der Anode von leistungsstarken Impulsröhren.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 209—211, 1951, Nr. 2. (11. Sept.) Bei der Berechnung des Wärmegleichgewichts in einer Anode, in der während der Stromimpulse von  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}$  Sekunden Dauer Ströme bis zu 1000 Amp fließen, wird gewöhnlich übersehen, daß die aufprallenden Elektronen nicht ihre ganze Energie an der Anodenoberfläche abgeben, sondern eine gewisse Tiefe  $x_0$  erreichen und kurz vor der völligen Abbremsung noch beträchtliche Energiebeträge verlieren, die in Wärmeenergie umgesetzt werden. Unter der Voraussetzung, daß  $x_0$  konstant ist, wird die Temperaturverteilung in der Anode berechnet, und es ergibt sich, daß die Temperatur an der Oberfläche etwas stärker als linear mit der Zeit ansteigt, während sie in der Tiefe  $x_0$  zunächst ansteigt und dann wieder abnimmt. Ferner



wird gezeigt, daß die zulässigen Belastungen bei 50 bis 100 kVolt in derselben Größenordnung liegen wie bei stationären Verhältnissen, bei höheren Spannungen dagegen (etwa 500 kVolt) um etwa eine Größenordnung größer sind.

Kirschstein.

**William L. Firestone.** *Multiplexing klystrons.* [S. 656.]

**Mark E. Amdursky, William O. Reed and Serge Pakswer.** *New image-converter-type tubes for use with standard electron multiplier photocells.* [S. 632.]

**L. L. Koros and R. F. Schwartz.** *Transistor frequency modulator circuit.* Electronics 24, 130—134, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Victor Div.) Die Verwendung eines Transistors in einem Frequenzmodulierskreis wird beschrieben. Der Transistor ist besonders für kleine tragbare Geräte von Vorteil, weil er keine Heizung benötigt, nur wenig Tonfrequenz zur Modulation benötigt und mit relativ niedrigen Betriebsspannungen (1,4 Volt und 22 Volt) auskommt. Die Verzerrungen lassen sich in denselben Grenzen halten wie bei Röhrenmodulatoren. Der Transistor-Modulator ist bis zu Frequenzen von 1,5 MHz geeignet. Bei dieser Schaltung wird die Änderung der inneren Impedanz des Kollektors (Abnahmelektrode) mit dem Strom durch den Emitter (Steuerelektrode) ausgenutzt. Im Emitterkreis liegt ein Transformator, über den die Tonfrequenz eingespeist wird. Im Kollektorkreis befindet sich eine Hochfrequenzdrossel. Der Kollektor wird über eine kleine Kapazität an den Schwingkreis des Senders angekoppelt.

Macek.

**H. B. van Wijlen.** *Röntgenographische Kontrolle von Elektronenröhren.* Philips' Techn. Rundschau 12, 211—214, 1951, Nr. 7. (Jan.) Die inneren Abmessungen von fertigen Elektronenröhren können an sich nicht ohne ihre Zerstörung nachgemessen werden. Andererseits ist eine Nachprüfung oft dringend erwünscht, denn bei dem heutigen Präzisionsbau kommt es oft auf 10 Mikron an. Es wird nun beschrieben, wie man solche Röhren durch Röntgenstrahlen aus Röhren mit kleinem Brennfleck durchleuchten und dabei Bilder von einer Schärfe gewinnen kann, die zur Ausmessung im Meßprojektor geeignet sind. Die zu untersuchende Röhre wird in einem bleiverkleideten Eisenkasten etwa zwei Meter von der Röntgenröhre aufgestellt, während sich in wenigen Zentimetern Entfernung die zu belichtende Platte befindet. Diese Anordnung ergibt ein theoretisches Auflösungsvermögen von  $6 \mu$ . Eine Betrachtung eines Leuchtschirmbildes genügt nicht, daher benutzt man photographische Aufnahmen auf Normalplatten mit Korn in der Größenordnung von einigen Mikron bei Entwicklungsdauern von fünf Minuten. Durch Benutzung ausgesprochener Feinkornplatten mit allerdings etwa viermal längerer Entwicklungsdauer läßt sich die Vergrößerungsfähigkeit noch steigern. Als Röntgenröhre benutzt man eine „Rotalix“-Röhre vom Typ 075 mit einer scheinbaren Brennfleckgröße von  $0,3 \times 0,3$  mm. In dem Abschirmkasten kann die Röhre durch biegsame Wellen in jede Lage gebracht und sogar unter Strom untersucht werden. Die Belichtungsdauern liegen zwischen 1 und 2,5 min. Die Genauigkeit wurde zu etwa  $10 \mu$  ermittelt.

Kautter.

**John E. Jacobs.** *Beam stabilizer for industrial X-rays.* Electronics 24, 125—127, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Milwaukee, Wisc., Gen. Electr. X-ray Corp.) Die Intensität eines Röntgenstrahles kann bei Spannungsschwankungen des Netzes durch die üblichen Konstanthalter nicht mit genügender Genauigkeit konstant gehalten werden. Hier ist eine weit wirksamere Methode beschrieben, die zur Konstanthaltung der Strahlungsintensität einer Röntgenröhre eine elektronisch gesteuerte Belastungsimpedanz in Form eines sekundärseitig belasteten Transformators benutzt. Die Steuerung der sekundärseitigen Belastung geschieht dadurch, daß die Intensität der Röntgenstrahlung von einem Cadmium-Sulfid-Kristall, der seinen Widerstand bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen ändert,

gemessen wird. Der Kristall befindet sich in einem Zweig einer Stabilisierbrücke und verursacht so eine veränderliche Spannung am Meßzweig der Brücke, wenn sich die Strahlungsintensität ändert. Diese Meßspannung wird verstärkt und zur Steuerung der aus Elektronenröhren bestehenden sekundären Belastung des Regeltransformators benutzt.

Mack.

W. S. Lusby. *The intensification of X-ray fluorescent images*. Electr. Engng. **70**, 292—296, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., Westinghouse Electr. Corp.) Das Prinzip und die Eigenschaften des von J. W. COLTMAN (Radiology **59**, 359, 1948) entwickelten, unter der Bezeichnung „Fluoricon“ bekannten Helligkeitsverstärkers für Röntgenschirme werden beschrieben. Die Röntgenstrahlen treffen nach dem Durchgang durch das Objekt auf einen in einem evakuierten Glasrohr befindlichen Zinksulfidschirm, dessen Rückseite mit einer als Photokathode dienenden Cäsium-Antimon-Schicht bedeckt ist. Die dort ausgelösten Photoelektronen werden durch ein elektrostatisches Linsensystem beschleunigt und erzeugen auf einem Schirm aus feinkörnigem Zinkcadmiumsulfid, der nach dem ersten Schirm zu durch dünne Aluminiumfolie abgedeckt ist, ein helles Abbild des ursprünglichen Röntgenbildes. Durch ein geeignetes optisches System kann dieses zweite Bild ohne Helligkeitsverlust fünffach vergrößert werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Helligkeit des ursprünglichen Schirmbildes etwa hundertfach zu verstärken.

Lange.

## 6. Optik

G. A. W. Rutgers. *The second radiation constant in Planck's radiation formula. II*. Physica **17**, 137—148, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Arnhem, Nederl., N. V. KEMA, Res. afdeling.) Eine mit weißem Magnesiumoxyd bedeckte Fläche wird von einer Lichtquelle bestrahlt, deren spektrale Energieverteilung in einem von Farbfiltern auf das Gebiet von  $0,52$  bis  $0,9 \mu$  begrenzten Bereich durch Vergleich mit der Strahlung eines schwarzen Körpers von der Temperatur des Goldschmelzpunktes bekannt ist. Aus diesen Relativwerten und der auf die weiße Fläche fallenden bolometrisch gemessenen Gesamtstrahlung läßt sich (bei Kenntnis des Reflexionsvermögens der weißen Fläche) der absolute Betrag für den von der Fläche ausgehenden Energiestrom in einzelnen Spektralbereichen berechnen. Indem hiermit auf optisch-pyrometrischem Wege der von einem schwarzen Körper in den gleichen Spektralgebieten ausgehende Energiestrom verglichen wird, läßt sich auch dessen absoluter Betrag angeben. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß mit seinen Messungen nur der Wert  $c_2 = 1,436 \pm 0,001_5$  verträglich ist.

Henning.

A. C. S. van Heel. *High precision measurements with simple equipment*. [S. 525.]

C. Franx and A. C. S. van Heel. *Precision alignment in daylight*. [S. 526.]

W. S. Finsen. *An eyepiece interferometer*. [S. 673.]

Myron A. Jeppesen. *Counting Michelson interferometer fringes with a multiplier phototube*. Phys. Rev. (2) **83**, 194, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bowdoin Coll.) Zur Beobachtung der in einem MICHELSONinterferometer aufeinanderfolgenden Interferenzstreifen wird eine Photozelle mit Sekundärelektronenvervielfacher verwendet, die über ein Kathodenstrahloszilloskop die Messung der Wellenlängendifferenzen nach der MICHELSONschen Sichtbarkeitsmethode ermöglicht. Der besondere Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß die Interferenzminima leicht festgestellt und gezählt werden können. An Stelle des Oszilloskopes kann auch eine Vorrichtung zum automatischen Zählen der einzelnen Streifen verwendet werden.

Lange.

**H. Kuhn.** *New techniques in optical interferometry.* Rep. Progr. Phys. **14**, 64—94, 1951. (Oxford, Clarendon, Lab.) Der umfangreiche zusammenfassende Bericht des dem Clarendon Laboratorium zu Oxford angehörigen Verf. behandelt in Teil I die optischen Eigenschaften dünner Schichten aus Metall und Dielektrikum, ihre Reflexions- und Transmissionseigenschaften; mit Mehrfachschichten auf Glas lassen sich Reflexionskoeffizienten von über 0,9 bei sehr geringen Absorptionsverlusten erzielen. Noch höhere Reflexionsvermögen lassen sich mit Silberschichten auf Glas erreichen, jedoch müssen größere, mit abnehmender Wellenlänge wachsende Absorptionsverluste in Kauf genommen werden. Das Reflexionsvermögen von Metallen kann durch Aufbringen eines Dielektrikums bestimmter Dicke erheblich erhöht werden. Theorie der Interferenzfilter und der „Polarisationsfilter“. Teil II behandelt den FABRY-PEROT-Etalon, sein Auflösungsvermögen und die durch geometrische Unvollkommenheiten der Oberflächen gegebene Begrenzung des Auflösungsvermögens. Theorie und Praxis des Doppaletalons sowohl mit gleichen wie mit verschiedenen Plattenabständen, photoelektrische Aufzeichnung der Interferenzstreifen und Gebrauch des Etalons in der Sonnenspektroskopie. Teil III behandelt die Prüfmethode, die Anwendung reiner Isotopen als Lichtquelle und das TWYMAN-Interferometer zur Prüfung von Objektiven. Teil IV bringt die Anwendung interferometrischer Methoden beim Studium von Oberflächen, die Anwendung des MACH-ZEHNDER-Interferometers in der Aerodynamik, sowie verschiedene Ausführungsformen von Interferenzmikroskopen. Dziobek.

**Corwin H. Brumley and David Richardson.** *An electro-optic crystal interferometer.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 800, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bausch & Lomb Opt. Co.) Zur Eichung der Interferenzstreifen bei der interferometrischen Messung kleiner Abstände wird ein Ammoniumdihydrogenphosphat-Kristall in den einen Arm eines MICHELSON-Interferometers eingebaut und mit linear polarisiertem Licht der Wellenlänge 5461 Å einer Quecksilberdampf Lampe bestrahlt. Wird an den Kristall eine Wechselspannung gelegt, so wird die effektive optische Weglänge des einen Interferometerarmes geändert und die Eichung kann mit Hilfe eines Kathodenstrahloszilloskops durchgeführt werden. Das Verfahren läßt sich auch zur Herstellung von Präzisionsskalen für die Eichung von Mikroskopen verwenden. Lange.

**Hiroshi Kubota and Tetsuya Ara.** *Further study on the interference color.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 16—23, 1951, Nr. 1. (Jan.) Berichtigung ebenda S. 1071, Nr. 12. (Dez.) (Chiba City, Japan, Tokyo Univ., Second Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Das Studium der Interferenzfarben dünner Schichten ist deshalb von Bedeutung, weil es das einzige Mittel ist, beim Aufdampfen von Metallschichten während des Vorganges die Dicke der aufgedampften Schicht abzuschätzen. Verff. errechnen den Farbort der Interferenzfarbe auf Grund der I. B. K.-Normen; während sie sich in einer früheren Arbeit auf Einzelschichten und senkrechten Lichteinfall beschränkten, behandeln sie in der vorliegenden Arbeit die Interferenzfarben bei schrägem Einfall und für Mehrfachschichten. Für mehrere durchgerechnete Dicken werden die numerischen Resultate in Diagrammform gegeben. Es ergeben sich für die Praxis wichtige Regeln; z. B. empfiehlt es sich beim Aufdampfen von ZnS auf Glas unter etwa 70° zu beobachten, da sich dann die Farbe mit der Schichtdicke rapide ändert, während bei senkrechter Beobachtung die Farbänderung mit der Dicke nur gering ist. Bei diesen Rechnungen haben die Verff. von der empfindungsgemäß äquidistanten Darstellung des Farbdigramms nach MAC ADAM Gebrauch gemacht. Für Mehrfachschichten werden die Formeln für Schrägeinfall bereits bei drei Schichten zur numerischen Rechnung unhandlich; der wichtige Fall der Dreifachschicht ZnS, MgF<sub>2</sub>, ZnS ist dann daher nur



für senkrechten Einfall gerechnet worden, wobei die Dicke jeder Einzelschicht von 0 bis  $\lambda/4$  variiert wurde.

Dziobek.

**L. G. Schulz.** *The effect of phase changes in white light interferometry.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 261—264, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Stud. Metals.) In seinem Buch über Interferometrie hat TOLANSKY den Einfluß der Wellenlängenabhängigkeit des Phasensprunges des aus einem Dielektrikum kommenden Lichts bei Reflexion an einem Metall nicht berücksichtigt; es fragt sich, ob diese Vernachlässigung zulässig ist. Nachmessung des Phasensprunges hat für Silber Übereinstimmung mit den auf Grund der Theorie und auf Grund der bekannten optischen Daten errechneten Werten ergeben; für Aluminium war die Übereinstimmung nicht befriedigend. Als Dielektrikum wurde bei diesen Messungen Luft, optisches Glas und  $MgF_2$  verwendet. Auf jeden Fall ist aber die Wellenlängenabhängigkeit des Phasensprunges so groß, daß sie bei der Interferometrie in weißem Licht beachtet werden muß. Aus den bei Aluminium aufgetretenen Unstimmigkeiten ergibt sich die Notwendigkeit einer Neubestimmung der optischen Konstanten der Metalle.

Dziobek.

**P. W. Collyer.** *A method for sharpening Fizeau fringes.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 285, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Auch ohne Versilberung der reflektierenden Flächen lassen sich durch Abstimmung von Amplitude und Phase der verschiedenen Bilder in der Brennebene des Objektivs außerordentlich scharfe FIZEAUSCHE Streifen erzielen.

Dziobek.

**Harold Osterberg.** *A general theory of fringes formed by multiple reflections in a wedge.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 285, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Anwendung der Theorie des Phasenkontrasts auf das Streifensystem, das TOLANSKY durch Mehrfachreflexionen in einem Keil erzeugt hat; die Theorie des Phasenkontrasts kann in gleicher Weise auf den FABRY-PEROT-Etalon angewendet werden.

Dziobek.

**Gérard de Vaucouleurs.** *Les constantes de la diffusion Rayleigh dans les gaz et les liquides.* Ann. phys. (12) **6**, 213—324, 1951, März/Apr. Ein ausführlicher Bericht über die genaue experimentelle Bestimmung der Depolarisations- und der Diffusionsfaktoren für die Gase Argon, Luft und Äthylchlorid und die Flüssigkeiten Äther und Benzol mit Licht der Wellenlängen 5840, 5440, 4650 und 4350 Å wird gegeben. Die Messungen werden nach einer photographischen Methode mit einem kurz Brennweitenigen Kinoobjektiv und 35-mm-Film durchgeführt. Als Lichtquelle wird ein Ausschnitt von  $1 \times 2$  mm Größe aus einer Quecksilberdampf Lampe verwendet, der mit Hilfe eines gut korrigierten, ein Strahlenbündel sehr geringer Konvergenz liefernden Objektivs in den Rohreingang projiziert wird. Die verschiedenen Wellenlängen werden durch Filterkombinationen ausgewählt. Zur Auswertung der Meßergebnisse wird ein photoelektrisches Densimeter verwendet. Nach einer Beschreibung der Meß- und Hilfseinrichtungen und ihrer Eichung, der Meßverfahren und der Herstellung der Versuchsmaterialien werden die Theorien der Methoden, die Reduktionen und Korrekturen erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse zusammengestellt, mit den theoretisch berechneten Werten verglichen und diskutiert.

Lange.

**A. I. Mahan and E. E. Price.** *Diffraction pattern deterioration by roof prisms.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 664—686, 1950, Nr. 10. (Okt.) (White Oak., Silver Springs, Maryl., Naval Ordn. Lab.) Nach einer Beschreibung der an Dachprismen nach zwei- oder dreimaliger innerer Reflexion des Lichtes beobachteten Anomalie der Beugungserscheinungen, die bei rechtwinkliger Eintrittsöffnung in einer Verdoppelung der Beugungsstreifen in Richtung senkrecht zur Dachkante be-

steht, während parallel zur Dachkante stets die FRAUNHOFERSCHE Form erhalten bleibt, wird unter Bezug auf früher gewonnene Ergebnisse (A. I. MAHAN, *J. Opt. Soc. Amer.* **35**, 623, 1945) eine theoretische Behandlung dieses Entartungseffektes durchgeführt. Im Gegensatz zu bisherigen Auffassungen, nach denen das Auftreten der Anomalie im allgemeinen den Abweichungen des Dachwinkels vom idealen Wert  $90^\circ$  zugeschrieben wird, ergibt die Theorie, daß die Entartung auch bei Prismen mit einem Dachwinkel von genau  $90^\circ$  auftreten muß. Ist das einfallende Licht linear polarisiert, so ist die Verdoppelung in Richtung senkrecht zur Dachkante im allgemeinen unsymmetrisch, während sie für unpolarisiertes Licht symmetrisch ist. Beide Erscheinungen lassen sich aus der Winkelabweichung an der Dachkante, dem Brechungsindex des Prismas und (bei polarisiertem Licht) dem Einfallszin的角度 berechnen. Eine Versilberung der Dachflächen der Prismen bewirkt eine Abnahme der Verdoppelung in Richtung senkrecht zur Dachkante, ohne die Schärfe der FRAUNHOFERSCHEN Beugung in Richtung parallel zur Dachkante zu beeinflussen. Die Form der Beugungserscheinungen bei versilberten Flächen kann ebenfalls berechnet werden, wenn zusätzlich der Brechungs- und der Absorptionsindex des Silbers bekannt sind. Vergleiche der theoretisch ermittelten Werte mit experimentellen Ergebnissen zeigen für unversilberte  $90^\circ$ -AMICI-Dachprismen gute Übereinstimmung, während für versilberte Prismen, offenbar wegen der nicht genügend genau bekannten optischen Konstanten des Silberfilms oder infolge einer Veränderung der Grenzbedingungen an der Glas-Silber-Fläche, Abweichungen auftreten. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß geometrisch ungünstig ausgefallene Dachprismen durch Versilberung der reflektierenden Flächen optisch verbessert werden können. Lange.

B. A. Brice, M. Halwer and R. Speiser. *Photoelectric light-scattering photometer for determining high molecular weights*. *J. Opt. Soc. Amer.* **40**, 768—778, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Philadelphia, Penn., Eastern Reg. Res. Lab.) Ein photoelektrisches Photometer zur Ermittlung der absoluten Trübung, Dissymmetrie und Depolarisation von Stoffen hohen Molekulargewichtes in verdünnten Lösungen für Molekulargewichtsbestimmungen wird entwickelt. Nach einer Beschreibung des konstruktiven Aufbaues und der optischen und elektrischen Ausrüstung wird die Durchführung der Messungen erläutert. Für die Trübungsbestimmungen werden die erforderlichen Formeln abgeleitet, außerdem wird über die Auswahl eines Trübungsstandards berichtet. Das Gerät wird sorgfältig auf einwandfreies Arbeiten geprüft. Vergleichsmessungen an Lösungen von Stoffen, deren Molekulargewichte von anderer Seite und teilweise nach anderen Verfahren ermittelt worden sind (Polystrol, Beta-Lactoglobulin, Albumin des Rinderserums u. a.), ergeben gute Übereinstimmung mit den bereits vorliegenden Werten. Abschließend wird festgestellt, daß das Photometer Bestimmungen der absoluten Trübung und des Molekulargewichts mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  ermöglicht. Lange.

Edward P. Clancy and John T. Fitzgerald. *An automatically-recording photometer for the measurement of scattered light*. *Rev. Scient. Instr.* **22**, 213—214, 1951, Nr. 3. (März) (South Hadley, Mass., Mount Holyoke Coll.) Ein Gerät zur Bestimmung der Winkelabhängigkeit der Lichtstreuung an kleinen Tröpfchen, deren Durchmesser in der Größenordnung der Wellenlängen des sichtbaren Lichtes liegen, wird entwickelt. Da die Messungen wegen der steten Änderung der Tröpfchengröße sehr schnell durchgeführt werden müssen, arbeitet die Anordnung automatisch. Eine Photozelle mit Sekundärelektronenvervielfacher wird an einem Schwenkarm um die Versuchszelle gedreht. Mit dieser Achse ist ein Selsyngeber gekuppelt, dessen Empfänger eine mit Registrierpapier bespannte Scheibe bewegt. Auf diesem Papier zeichnet der Lichtzeiger eines über einen Verstärker an die Photozelle angeschlossenen Galvanometers die Streu-

intensität in Abhängigkeit vom Streuwinkel in Polarkoordinaten auf. Mit Hilfe eines Lichtbündels, das über eine exponentiell geschnittene Blende zum Galvanometerspiegel und von dort auf eine Photozelle mit großflächiger Kathode geleitet wird, kann eine Zusatzspannung erzeugt werden, die zusammen mit dem Meßstrom einen logarithmischen Verlauf des Anzeigewertes bewirkt. Lange.

**E. Lynn Cleveland and Richard C. Raymond.** *Light scattering by layered distributions of small metal spheres.* J. Opt. Soc. Amer. 40. 795, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) Die Streuung elektromagnetischer Strahlung wird im Wellenlängenbereich 0,45 bis 15  $\mu$  an Kupfer- und Eisenkügelchen von 2 bis 20  $\mu$  Durchmesser gemessen, die in Pliofilm- und Silberchloridschichten eingebettet sind. Aus Durchlässigkeitsbestimmungen und mikrophotometrischen Analysen wird die Abhängigkeit des Streukoeffizienten  $k$  von  $\lambda$  ( $\lambda = 2\pi a/\lambda$ ) ermittelt. Im Resonanzgebiet werden die Ergebnisse durch die Existenz einer Größenverteilung der Kügelchen gestört, doch werden drei deutlich getrennte, nach der Theorie zu erwartende Bereiche festgestellt: 1. das RALEIGHgebiet, in dem  $k$  annähernd wie  $\lambda^4$  wächst; 2. das Resonanzgebiet mit  $k$ -Werten über 2; 3. das Übergangsgebiet, in dem der Wert von  $k$  nach 1 absinkt. Lange.

**J. J. Hermans and S. Levinson.** *Some geometrical factors in light-scattering apparatus.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 460—465, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.) Theoretische Untersuchungen der geometrischen Faktoren, die bei der quantitativen Auswertung von Lichtstreuungsmessungen mit prismatischen oder zylindrischen Zellen eine Rolle spielen, führen für den Fall, daß die vom Empfänger gezogenen Grenzstrahlen nicht über die Ausdehnung des Primärstrahles hinausgehen, zu dem Ergebnis, daß die Streuintensität dem Quadrat des Brechungsindex der Versuchsflüssigkeit umgekehrt proportional und unabhängig vom Abstand des Empfängers vom Primärstrahl ist. Die Unabhängigkeit wird durch Versuche bestätigt. Wenn die vom Empfänger, gezogenen Grenzstrahlen über die Begrenzung des Primärstrahles hinausgehen wird der Korrekturfaktor eine komplizierte Funktion des Brechungsindex; außerdem wird die Streuintensität dann vom Abstand des Empfängers vom Primärstrahl abhängig. In Verbindung mit diesen Ergebnissen werden Betrachtungen über die günstigsten Abmessungen des Empfängerspalt durchgeföhrt. Lange.

**Ss. W. Wonsowski, A. A. Smirnow und A. W. Ssokolow.** *Die optischen Eigenschaften metallischer Legierungen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 353—356, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Metallphys., Uralfiliale.) Theoretische Ableitung von Formeln für die spezifische Leitfähigkeit  $\sigma$  und die dielektrische Permeabilität  $\epsilon$  zunächst für eine ungeordnete Legierung und Wellenlängen, die dem nahen Infrarot entsprechen, danach für eine Legierung beliebigen Fernordnungsgrades, wenn sie ein räumlich zentriertes kubisches Gitter hat. Die hierbei abgeleiteten komplizierten Formeln werden auf den Fall sehr kleiner Fernordnung spezialisiert.

Kirschstein.

**Emma J. McDonald.** *Refractive indices of maltose solutions.* Bur. Stand. J. Res. 46, 165—167, 1951, Nr. 3. (März.) (Washington.) Die Brechungsindizes von Maltosehydratlösungen werden für Konzentrationen von 1 bis etwa 65% bei 20° und 25°C gemessen. Für beide Temperaturen werden nach dem Mittelungsverfahren die Brechungsindizes als Funktionen der prozentualen Konzentration in Formeln dargestellt. Nach einer Beschreibung der Reindarstellung des Maltosehydrates werden die experimentellen Ergebnisse mit den aus den Formeln berechneten Werten in Tabellen zusammengestellt und mit den von anderer Seite angegebenen Zahlen verglichen. Lange.



**M. A. Greenfield and F. W. Brown.** *Calculation of index of refraction of gases from absorption data.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 643—646, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., School Med.; Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Eine Methode zur Berechnung des Brechungsindex von Gasen aus den Absorptionsdaten wird entwickelt. Die für  $\text{CO}_2$  in einem weiten Wellenlängenbereich theoretisch auf Grund der abgeleiteten Beziehungen ermittelten Brechungsindizes zeigen befriedigende Übereinstimmung mit den experimentell gewonnenen Werten. Der Brechungsindex des Wasserdampfes wird im Frequenzbereich 0 bis  $7400 \text{ cm}^{-1}$  berechnet. Lange.

**J. R. DeVore.** *Refractive indices of rutile and sphalerite.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 416—419, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Palmerton, Penn., New Jersey Zinc Co., Res. Dep., Res. Div.) An Prismen, die aus Rutil- und Sphaleriteinkristallen hergestellt sind, werden die Brechungsindizes als Funktion der Wellenlänge im sichtbaren Spektrum und mit Hilfe eines infrarotempfindlichen Schirmes auch im Infrarot bis zu  $1,5 \mu$  nach einer von A. H. PFUND (s. diese Ber. **20**, 2515, 1939) angegebenen spektrographischen Methode bestimmt. Aus den Messungen werden die Dispersionskurven und die Gleichungen dieser Kurven ermittelt. Vergleiche früher von anderer Seite veröffentlichter Brechungsindizes mit den aus den Kurven entnommenen Werten ergeben befriedigende Übereinstimmung. Die Beobachtungen zeigen die hohe Dispersion und die starke Doppelbrechung des Rutils. Die am violetten Ende des sichtbaren Spektrums festgestellte beträchtliche Absorption wird offenbar durch die gelbliche Farbe des Kristalls verursacht. Lange.

**Seibert Q. Duntley.** *The reflectance of submerged objects.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 795, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbereich.) (Massachusetts Inst. Technol.) Das Reflexionsvermögen eingetauchter matter Oberflächen kann nicht direkt mit den üblichen Laboratoriumsreflektometern bestimmt werden, auch wenn die Flächen mit einem Wasserfilm bedeckt sind; jedoch läßt sich aus den mit diesen Geräten gewonnenen Meßwerten das Reflexionsvermögen berechnen. Eine Formel ist für diese Zwecke abgeleitet worden, die für Reflektometer verschiedener Art einschließlich der Telephotometer verwendet werden kann und die allgemein für alle reflektierenden Systeme, die aus einer flachen durchsichtigen Schicht in optischem Kontakt mit einer matten Rückschicht bestehen, gültig ist. Weiter ist ein Verfahren entwickelt worden zur Ermittlung des Reflexionsvermögens unbenetzter Oberflächen aus Messungen der Helligkeit einer durchscheinenden diffus streuenden Unterfläche bei abwechselnd trockener und nasser Oberfläche. Lange.

**Richard E. Hartman.** *The polarimetric determination of the ratio of complex reflection coefficients.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 244—246, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Frederick, Marv., Camp Detrick.) Die gleichzeitige Bestimmung des Reflexionsvermögens für Licht, daß in der Einfallsebene und senkrecht dazu polarisiert ist, erfordert die gleichzeitige Bestimmung des Azimuts eines Analysators, eines Polarisators und einer eingeschalteten phasenverzögernden Kompensationsplatte; eingestellt wird auf Auslöschung. Den zwei zu messenden Größen stehen drei veränderliche Parameter gegenüber und Verf. ermittelt diejenigen Beziehungen zwischen den drei Parametern, bei denen die Meßgenauigkeit ein Maximum ist. Es ergibt sich als beste Meßmethode: Der Kompensator wird auf Azimut  $0^\circ$ , der Polarisator auf  $45^\circ$  eingestellt; bei dieser Einstellung wird die Kompensatorphasenverzögerung auf Minimalintensität eingestellt und darauf wird der Analysator auf Auslöschung eingestellt. Die Benutzung der Halbshadowmethode zur Verbesserung der Meßgenauigkeit wird vom Verf. abgelehnt. Dziobek.

**Francis Scofield.** *An alternative method of establishing a reflectance scale.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 288, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Varnish & Lacquer Assoc., Nat. Paint.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die HUNTERSche Apparatur gestattet die relative Bestimmung des Reflexionsvermögens mit großer Genauigkeit; die Standards müssen aber Werte haben, die von dem Muster nicht allzu sehr abweichen. Werden Standards verwendet, die gegen MgO bestimmt sind, so ist die Unsicherheit der Standardbestimmung größer als die Unsicherheit des Anschlusses des Musters an den Standard. Es wird nun eine Methode beschrieben, einen Standardsatz so zu bestimmen, daß der Satz in sich genau ist und der Präzision des Vergleichs-Muster-Standards entspricht. Dziobek.

**Harry K. Hammond III and Isadore Nimeroff.** *Measurement of sixty-degree specular gloss.* Bur. Stand. J. Res. 44, 585—598, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Washington.) Neben der Farbe bestimmt der Glanz im wesentlichen das Aussehen einer Oberfläche; eine vollständige Beschreibung der Reflexionseigenschaften einer Oberfläche würde eine unendlich große Anzahl von Messungen erfordern, da sowohl Einfallrichtung wie Beobachtungsrichtung beliebig gewählt werden können. In einer Untersuchung aus dem Jahre 1939 zeigten HUNTER und JUDD, daß der „Spiegelglanz“ — specular gloss — unter  $60^\circ$  eine für das Verhalten der Oberfläche charakteristische Zahl gibt; der auf Grund dieser Erkenntnis gebaute und verbreitete ASTM-Glanzmesser ist von den Verff. dadurch verbessert worden, daß Apertur sowohl der Beleuchtung wie auch der Beobachtung verändert werden können, weil die Größe dieser Aperturen, wie Verff. an einer Zahl von Meßreihen zeigen, von Einfluß auf das Meßergebnis ist. Als Glanzzahl für den specular gloss wird das Verhältnis  $F/F_s$  angegeben, wobei  $F$  der von dem Muster und  $F_s$  der von dem Glanzstandard reflektierte Lichtstrom ist, beide Male unter dem gleichen Einfall- bzw. Beobachtungswinkel — vorzugsweise  $60^\circ$  gemessen. Die Standardoberflächen bestehen aus Trübglass bzw. Porzellan und werden vom Bureau of Standards abgegeben. Dziobek.

**R. Kronig, B. S. Blaisse and J. J. v. d. Sande.** *Optical impedance and surface coating.* Appl. Scient. Res. (B) 1, 63—76, 1950. (Delft, Techn. Hoogeschool Lab. Techn. Phys. and N. V. Opt. Ind., „De Oude Delft“.) Durch Einführung des optischen Widerstandes — wie in der Arbeit von SCHUSTER (s. diese Ber. 29, 721, 1950) — werden die auf den Wechselstromkreis bezogenen Überlegungen auf die Optik übertragen und das Reflexionsvermögen einer Grenzfläche, an der eine Lichtwelle reflektiert wird, berechnet. Die Überlegungen werden auf Mehrfachschichten ausgedehnt. Unter der Voraussetzung, daß die bekannten Phasen und Amplitudenbedingungen für reflexvermindernde Schichten erfüllt sind, wird eine sehr einfache Formel für die Berechnung des Reflexionsvermögens reflexvermindernder Mehrfachschichten abgeleitet und durch ein Rechenbeispiel einer Dreifachschicht belegt. Nossek.

**E. Wolf.** *The diffraction theory of aberrations.* Rep. Progr. Phys. 14, 95—120, 1951. (Cambridge Univ., Obs.) Die umfangreiche sehr klar geschriebene zusammenfassende Arbeit bespricht einleitend die geometrische Behandlung der Aberrationen dritter Ordnung (SEIDEL), um dann zunächst die Beugungstheorie der Aberrationen im Anschluß an die Arbeiten von STREHL (Definitionshelligkeit), CONRADY, MARTIN, PICHT u. a. darzulegen. Im zweiten Teil wird der Fortschritt seit 1940 behandelt — Einfluß kleiner Aberrationen nach NIEBOER, RICHTER, die „beste“ Fokusslage bei Vorhandensein sphärischer Aberrationen dritter, fünfter und siebenter Ordnung (Toleranzbedingungen von WANG TA HANG u. a.) und die Theorie des asymptotischen Verhaltens des Diffraktionsintegrals bei Aberrationen, die groß sind im Verhältnis zu  $\lambda$  (VAN KAMPEN, LANSRAUX, WILKINS, KINGSIAKF, MARÉCHAT). Zahlreiche Isophoten-

diagramme erläutern die Ausführungen; auch der Fall nicht gleichförmiger Amplitude wird behandelt. Literaturverzeichnis. Dziobek.

**Clyde W. Harris.** *Optical design by a matrix method.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 819—822, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Socorro, N. Mexico, Res. Devel. Div. N. Mexico School Mines.) Wie HERZBERGER und SMITH gezeigt haben, lassen sich bei Beschränkung auf den Paraxialraum die Eigenschaften eines achsensymmetrischen Systems durch Matrizen darstellen, deren Elemente Konstanten sind, wenn man sich auf Aberrationen erster Ordnung beschränkt. Die vorliegende Arbeit erweitert die Anwendung der Matrizenrechnung auf den Fall, daß Aberrationen dritter oder höherer Ordnung in Frage kommen und die Matrixelemente nicht mehr Konstanten sind. Dziobek.

**J. F. Ollom and J. H. van Vleck.** *On the splitting of the ground state of  $Ni^{++}$  in  $NiSiF_6 \cdot 6H_2O$ .* [S. 613.]

**Ch. Ryter et R. Extermann.** *Effet Faraday des ondes centimétriques. Phénomènes de résonance.* [S. 619.]

**Jean Becquerel, J. van den Handel et H. A. Kramers.** *Sur l'aimantation et le pouvoir rotatoire paramagnétique du sulfate de nickel hexahydraté  $\alpha$ .* [S. 620.]

**Maurice Lévy and J. van den Handel.** *The paramagnetic rotation of nickel sulphate  $\alpha$ -hexahydrate at low temperatures (experimental results).* [S. 620.]

**Hiroshi Kubota.** *On sensitive color.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 621, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Japan, Univ., Dep. Appl. Phys., Fac. Engng.)

**Hiroshi Kubota, Tetsuya Ara and Hiroyoshi Saito.** *On the sensitive color of chromatic polarization.* Ebenda **41**, 537—546, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Chiba-City, Japan. Tokyo Univ., Inst. Ind. Sci.) Unter „Chromatischer Polarisation“ verstehen die Verff. die Farberscheinungen, die auftreten, wenn eine doppelbrechende dünne Kristallplatte zwischen zwei Nicols gebracht wird, gleichgültig wie die Nicols zueinander stehen. Je nach der Stellung der Nicols zueinander sind die Farben gegen eine Änderung der Phasenverzögerung durch die Kristallplatte mehr oder weniger empfindlich; wird eine Platte von 260  $m\mu$  Verzögerung zwischen parallele Nicols gebracht, so zeichnen sich feine Strukturanomalien der Platte, aber auch die Fassungspressung der Objektive (z. B. im Polarisationsmikroskop) deutlich ab; diese Methode ist als Prüfmethode geeignet. Bei gekreuzten Nicols ist die Empfindlichkeit (notwendige Änderung der Verzögerung, um einen bestimmten Farbumschlag zu erzielen) nur halb so groß. Auf diesen Untersuchungen aufbauend geben die Verff. eine sehr empfindliche Methode zur Prüfung von  $\lambda/4$ -Plättchen an. Dziobek.

**H. Benoit.** *Contribution à l'étude de l'effet Kerr présenté par les solutions diluées de macromolécules rigides.* Ann. phys. (12) **6**, 561—609, 1951, Juli/Aug. Die durch einen elektrischen Impuls hervorgerufene zeitliche Änderung der Doppelbrechung einer Lösung von Makromolekülen wird theoretisch untersucht. Die suspendierten Moleküle werden als undeformierbare Rotationsellipsoide angenommen, deren Bewegungen den allgemeinen Gesetzen der BROWNSCHEN Bewegung unterworfen sind. Durch Integration der aus der allgemeinen Diffusionsgleichung abgeleiteten Verteilungsfunktion der Molekülachsen unter Berücksichtigung des elektrischen Feldes wird das für die Ordnung der Orientierungen, bei Ausschluß des Feldes das für die statistische Unordnung geltende Gesetz gewonnen. Die aus einer Näherungsrechnung erhaltenen Ergebnisse zeigen unter anderem, daß die Doppelbrechung exponentiell mit einer Relaxationszeit  $\frac{1}{6} D$  abnimmt, wobei  $D$  die Diffusionskonstante der Molekülrotation ist, und daß die für den klassischen KERREFFekt geltende Beziehung als Grenzfall einge-



geschlossen ist. Die zur Beobachtung der Doppelbrechung als Funktion der Zeit verwendete Versuchsanordnung, die gleichzeitig die oszillographische Aufzeichnung der angelegten Spannung und des photoelektrisch gemessenen Lichtimpulses ermöglicht, wird beschrieben. Experimentelle Ergebnisse aus Messungen an Lösungen des Tabakmosaikvirus, der Thymonukleinsäure und des Vanadiumpentoxydes in Wasser werden eingehend diskutiert. Lange.

**William Benesch and John Strong.** *The optical image transformer.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 252—254, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., John Hopkins Univ. Dep. Phys.) Abgesehen von Verlusten durch Absorption, Vignettierung usw. ist das Produkt aus Bildgröße und Öffnung des Strahlenbündels im optischen Strahlengang konstant; diese Gesetzmäßigkeit beruht auf dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie. Es widerspricht aber nicht dem zweiten Hauptsatz, wenn lediglich die Form des Bildes verändert, Größe der Bildfläche und Öffnung des Strahlenbündels aber konstant gehalten wird. Verff. beschreiben eine derartige optische Anordnung, die dazu dienen soll, bei langen Spektrometerspalten und Lichtquellen, die unter sehr kleinem Winkel erscheinen, insbesondere stellaren Lichtquellen, Eintrittsspalt und Kollimator auszuleuchten. Die Vorrichtung ist dazu bestimmt, bei geplanten Sonnenuntersuchungen die Dimensionen des Heliostatenspiegels in erträglichen Grenzen zu halten. Dziobek.

**J. L. Rogers and F. C. Chalklin.** *A Geiger counter spectrometer for soft X-rays.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 935—936, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Christchurch, New Zealand, Canterbury Univ. Coll., Phys. Dep.) Das Spektrometer befindet sich im Vakuum und verwendet ein 1-m-SIEGBAHN-Konkavgitter, der Einfallswinkel beträgt  $2,5^\circ$ . Der Austrittsschlitz mit dem Zählrohr dahinter wird auf dem Fokuskreis des Gitters entlang bewegt und seine Stellung gemessen. Das Zählrohr ist mit einem doppelten Celluloidfenster von einer Gesamtdicke von  $10^{-5}$  cm versehen. Unterhalb von 3000 Impulsen pro min war das Zählergebnis der Intensität proportional, oberhalb trat eine stärker werdende Abweichung auf, die aber auskorrigiert werden konnte. Für einwandfreies Arbeiten ist eine hinreichende große Intensität nötig, wenn die Schlitze genügend eng gemacht werden, um befriedigende Auflösung zu erreichen. Das Spektrometer ist für Emissions- und Absorptionsmessungen vorgesehen.

G. Schumann.

**Nels C. Benson, Georg Hass and Noel W. Scott.** *A 72-inch high vacuum evaporator and its glow discharge equipment.* [S. 522.]

**Horst Köhler.** *Die Entwicklung der aplanatischen Spiegelsysteme.* [S. 670.]

**R. H. Peckham.** *Visual acuity through various types and grades of sun glasses.* [S. 667.]

**Mark E. Amdursky, William O. Reed and Serge Pakswer.** *New image-converter-type tubes for use with standard electron multiplier photocells.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 361—362, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Rauland Corp., Res. Lab.) Bei der Messung der spektralen Energieverteilung der Strahlung des Bildschirmes eines Fernsehempfängers ergeben sich, besonders im langwelligen Bereich über  $6200 \text{ \AA}$  bei Verwendung der gebräuchlichen Apparaturen Schwierigkeiten, die ihren Grund in der geringen Leuchtdichte haben. Zur Abhilfe bringen die Verff. vor der üblichen Type einen „photoelectric transducer“ an, bestehend aus einer halbdurchlässigen photosensitiven Schicht und einem im Blauen fluoreszierenden Schirm. Dziobek.

**G. A. W. Rutgers.** *A new absolute radiometer.* Physica **17**, 129—136, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Arnheim, Nederl., N. V. KEMA, Res. afdeling.) Es wird ein Bolometer beschrieben und erprobt, das in seinem Hauptteil aus einem beiderseits mit

Metall überzogenen Glimmerplättchen von etwa  $10\mu$  Dicke und  $10 \times 30 \text{ mm}^2$  Fläche besteht. Auf der Vorderseite des Plättchens, die der Strahlung ausgesetzt wird, befindet sich eine aufgedampfte Manganinschicht, durch Lampenruß geschwärzt, auf der Rückseite eine ebenfalls aufgedampfte blanke Aluminiumschicht. Die Dicke der metallischen Belegungen wird zu  $0,1 \mu$  angegeben. Zur Messung gelangt der elektrische Widerstand der Aluminiumschicht und dadurch seine Temperaturerhöhung, falls die Vorderseite bestrahlt oder der Manganinschicht durch elektrische Heizung Wärmeenergie in meßbarem Betrage zugeführt wird. Durch dies Bolometer kann eine Strahlungsenergie auf 0,5% genau ermittelt werden. Henning.

**George P. Bentley.** *Industrial tristimulus color matcher.* [S. 669.]

**John E. Tyler.** *A new photometric device.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 693—694, 1950, Nr. 10. (Okt.) (New York, N. Y., Interchem. Corp., Res. Lab.) Das Photometer soll zur Messung der Durchlässigkeit von Graugläsern usw. dienen. Zwei Lampen, die beide eine Photozelleneinrichtung, die nur auf Wechsellicht anspricht, beleuchten, sind so geschaltet, daß sie im Gegentakt flimmern; die Photozelle spricht dann auf die Primärfrequenz nicht an, ist aber gegen die doppelte Primärfrequenz sehr empfindlich. Durch Wahl einer niedrigen Primärfrequenz sowie geeigneter Lampen läßt sich die Amplitude der doppelten Primärfrequenz genügend verkleinern. Die Messung der Durchlässigkeit erfolgt durch Einbringen des Musters in den Strahlengang der einen der beiden Lampen und Messung der dann auf die Photozelle arbeitenden Wechselbeleuchtungskomponente. Dziobek.

**Geraldine Walker Haupt.** *Potassium chromate standard of spectral transmittancy for the ultraviolet.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 802, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Zur Prüfung der Zuverlässigkeit der Photometerskala von Spektrophotometern im UV erweisen sich wässrige Lösungen von  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  ( $0,04 \text{ g/l}$ ) in  $0,05 \text{ N KOH}$  als geeignet, da sie zwischen 200 und  $500 \text{ m}\mu$  abwechselnd Gebiete hoher Durchlässigkeit und kräftiger Absorption zeigen und bei Schichtdicken von 1 bis 2 cm die Durchlässigkeitskala von 0,90 bis 0,01 überdecken. Der Einfluß des Gefäßes, des Alters der Lösung im Laufe von acht Jahren und der Temperatur auf die spektrale Durchlässigkeit ist untersucht worden. Lange.

**H. K. Hammond III and I. Nimeroff.** *Reflectance measurement with the Beckman spectrophotometer.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 287, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die Arbeit befaßt sich mit den Schwierigkeiten, die beim Gebrauch des BECKMANSchen Photometers im Bereich von 600 bis  $660 \text{ m}\mu$  auftreten und den Ursachen der systematischen Unterschiede, je nachdem, ob man die blauempfindliche oder die rottempfindliche Photozelle einschaltet. Dziobek.

**R. M. Fisher and D. S. Miller.** *A simple automatic recording microphotometer.* Rev. Scient. Instr. **21**, 938—939, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kearny, N. J., U. S. Steel Corp. Dela., Res. Lab.) Beschreibung eines Registrierphotometers, das lediglich den Dichteunterschied zwischen Linie und Plattenhintergrund (Schleier) registriert und das ferner unabhängig von Netzschwankungen arbeitet. Dziobek.

**George C. Sziklai.** *A tristimulus photometer.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 797—798, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Lab.) Zusammenfassender Bericht; Vorschlag durch bestimmte Kombination von Photozelle und Filter die Farbkoordinaten ohne weitere Rechnung direkt zu erhalten. Dziobek.

**G. H. Conant jr.** *A matrix notation for fluorescent colorimetry.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 285, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass.) Werden

in die Rechnungen nach dem I.B.K.-Normsystem Matrizen eingeführt, so läßt sich der Einfluß von Fluoreszenz dadurch berücksichtigen, daß gewisse, im allgemeinen den Wert Null besitzende Terme einen von 0 verschiedenen Wert annehmen. Dziobek.

**Deane B. Judd, Lorenzo Plaza and Marion A. Belknap.** *A suggested relocation and respacing of the union colorimeter scale for lubricating oil and petrolatum.* Bur. Stand. J. Res. **44**, 559—568, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Washington.) Seit 1923 werden die Farben für Schmieröl und andere Petroleumderivate mit dem sogenannten Unionphotometer bestimmt; wesentlicher Bestandteil dieses Photometers ist ein Satz von zwölf Lovibondgläsern, die von schwachem gelbgrün bis zu dunkelrot reichen. Die Farbdaten dieser Gläser werden neu bestimmt und es werden neue Gläser eingeschaltet, so daß der Satz jetzt aus 17 Gläsern besteht, deren Durchlässigkeit von 92% bis zu 0,3% reicht und deren Farbkordinaten (rbg) in einer Schlußtablelle gegeben werden. Dziobek.

*The development of the tungsten lamp.* Light and Lighting **44**, 97—98, 1951, Nr. 3. (März.)

**W. Harrison.** *Assessment of colour rendering properties of fluorescent lamps.* Light and Lighting **44**, 148—152, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Preston, Siemens Electr. Lamps Suppl., Ltd.)

**J. K. Frisby.** *Fluorescent lighting in the hospital.* Light and Lighting **44**, 89—92, 1951, Nr. 3. (März.) (Brit. Thomson-Houston Co., Registered Lighting Eng., Ltd.)

*Fluorescent street lighting.* Light and Lighting **44**, 144—145, 1951, Nr. 4. (Apr.)

**J. F. Roper.** *Fluorescent lighting in schools.* Light and Lighting **44**, 173—178, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Lighting Service Bur.)

**H. O. Sampson.** *Television studio lighting.* Light and Lighting **44**, 201—205, 1951, Nr. 6. (Juni.) (B. B. C. Television Service, Sen. Lighting Eng.)

Schön.

**Walter N. Brown jr. and Willard B. Birtley.** *A densitometer which records directly in units of emulsion exposure.* Rev. Scient. Instr. **22**, 67—72, 1951, Nr. 2. (Febr.) (State College, Penn., State Coll. Ellen H. Richards Inst., School Chem. Phys.) Die Brauchbarkeit der photographischen Emulsion zur Messung von Energieverteilungen ist durch zwei Eigenschaften der Schwärzungskurve beschränkt; einmal kann die Schwärzungskurve nicht mit genügender Genauigkeit analytisch dargestellt werden; zum anderen ist sie nicht reproduzierbar und muß für jede Emulsion neu bestimmt werden. Die Umrechnung der gemessenen Schwärzungen in Belichtungswerte ist daher zeitraubend, auch wenn von den zur Erleichterung entwickelten und im historischen Teil der Arbeit beschriebenen Einrichtungen Gebrauch gemacht wird. Verff. haben nun eine im einzelnen beschriebene Apparatur entwickelt, die nicht die photographische Dichte, sondern direkt die der Dichte entsprechende Belichtung aufzeichnet. Dziobek.

**I. M. Patnjer und A. A. Titow.** *Die Rolle der inneren Zentren, die bei der Photolyse der Emulsion während des Reifungsprozesses gebildet werden.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 217—220, 1951, Nr. 2. (11. Sept.) (Orig. russ.) (Allg. Kino-Photo-Forschungsinst.) Die Rolle der Silberzentren, die sich innerhalb der Mikrokristalle der Emulsion während deren Wachstum durch Photolyse bilden, wird untersucht. Die Belichtung erfolgte mit einer Lampe von 3000° K Farbtemperatur zu den folgenden Zeitpunkten: bei der ersten Emulsionsbildung, bei der zweiten Emulsionsbildung, 15 min nach Beendigung der zwei-



ten Emulsionsbildung und nach der ersten Reifungsperiode. Gemessen wurde die maximale Lichtempfindlichkeit zur Zeit der zweiten Reifung und die Dichte der Schleierbildung in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. Durch Einwirkung von 100 000 Lux während 30 sec oder von 1 000 000 Lux während 5 sec in den frühen Entwicklungsstadien wird die Schleierbildung nicht erhöht. Die Lichtempfindlichkeit zeigt bei einer mittleren Beleuchtungsstärke ein Minimum. Die Abhängigkeit der Schwärzungsdichte von der Wellenlänge war bei allen Emulsionen dieselbe. Verff. weisen auf das unterschiedliche Verhalten der inneren und der Oberflächen-Zentren hin. Die Entstehung der letzteren und damit die Schleierbildung wird um so mehr begünstigt, je höher die Beleuchtungsstärke, je länger die Belichtungsdauer ist und je früher die Belichtung erfolgt. Den Wiederanstieg der Lichtempfindlichkeit nach dem Minimum führen die Verff. auf den Übergang von der Funktion eines Elektronen-Donators zu der eines Acceptors während des Wachstums der Ag-Zentren zurück. M. Wiedemann.

**John S. Rinehart.** *Simultaneous photography of self-luminous and non-self-luminous effects.* Rev. Scient. Instr. **21**, 939—940, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Inyokern, China Lake, Calif., Naval Ordn. Test Stat.) Selbstleuchtende das Gesichtsfeld passierende Teilchen werden auf einen Film aufgenommen, der mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 m/sec vorbeigezogen wird; gleichzeitig wird das Feld durch Lichtblitze von etwa 1  $\mu$ sec Dauer erleuchtet, um auch gleichzeitig das Verhalten nichtleuchtender Teilchen (Rauch usw.) verfolgen zu können.

Dziobek.

**C. H. Johansson.** *Photographic recording of ultra-high speed phenomena.* [S. 537.]

**Harry J. Keegan and Hugh T. O'Neill.** *Spectrophotometric study of autumn leaves.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 284, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.; Cath. Univ. Amer.) Messung des spektralen Ganges des Reflexionsvermögens der Herbstblätter der verschiedenen Baumarten; Angabe der Farben in I.B.K.-Koordinaten und nach dem Munsell Atlas; die Arbeit ist entstanden im Hinblick auf Luftbildaufnahmen im Herbst.

Dziobek.

**P. D. Carman and R. A. F. Carruthers.** *Brightnesses of fine detail in air photography.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 305—310, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Mit einem Telephotometer werden vom Flugzeug aus die Details in den Bodenhelligkeiten untersucht. Die Meßvorrichtung enthält eine Luftbildkamera, deren Blickfeld durch eine Blende auf einen Ausschnitt von 0,010 Zoll begrenzt wird. Hinter dem Ausschnitt ist eine Photozelle mit Sekundärelektronenvervielfacher angebracht, die auf den Elektronenstrahl eines Oszilloskops einwirkt. Das Leuchtbild des Strahles wird während des Fluges photographisch aufgezeichnet. Aus den Registrierungen wird die Häufigkeit der verschiedenen Helligkeiten ermittelt. Für neun verschiedene Szenerien, von denen fünf (Großstadt, Siedlung, Kulturland, Wald, Küste) im Ausschnitt abgebildet sind, werden die auf diese Weise gewonnenen graphischen Darstellungen der Abhängigkeit des Logarithmus der Helligkeit bez. der Differenz der Helligkeitslogarithmen von der Häufigkeit wiedergegeben und diskutiert. Die Kurven zeigen, daß zentrale Helligkeitswerte vor extremen Beträgen stark bevorzugt werden. Für geringe Details wird als typischer Wert der Differenz der Helligkeitslogarithmen 0,08 gefunden.

Lange.

**P. D. Carman and R. A. F. Carruthers.** *Aircraft camera mounts. Their design and testing.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 311—314, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Untersuchungen über die an einer Luftbildkamera im Flugzeug auftretenden Schwingungen führen zu einem Prüfverfahren, das Aufschlüsse über die Bewegung der Kamera in drei zueinander senkrechten

Richtungen vermittelt. Graphische Darstellungen einiger auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse werden diskutiert. Eine besonders gut gedämpfte, die Kamera in ihrem Schwerpunkt stützende Befestigung, die als Versuchsausführung entwickelt wird, ermöglicht gegenüber dem bisher üblichen Schaumgummi-einbau eine Verlängerung der Belichtungszeiten auf das Zehnfache. Lange.

**T. Eguchi and J. K. Knipp.** *Excitation and ionization by electrons.* Phys. Rev. (2) **83**, 237, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Beim Durchgang durch eine Gasatmosphäre erzeugt ein Elektron angeregte, dissoziierte und ionisierte Moleküle und Atome. Die Fundamentalprozesse sind statistische Stöße des primären und der sekundären Elektronen mit den unangeregten Komponenten des Gases. Wenn die Lösungen der Grundgleichungen bekannt wären, ließen sich die mittleren und die durchschnittlichen quadratischen Schwankungen direkt ausrechnen. Es wurden neue inhomogene Integralgleichungen aufgestellt, deren Lösungen sich asymptotisch einer linearen Funktion der Energie nähern. Der Koeffizient der Energie in den asymptotischen Ausdrücken enthält den Energieverlust pro Anregung, pro Ionisation und andere Parameter der Statistik. Explizite Werte von einigen dieser Größen ändern sich kaum bei Verwendung der exakten Lösung der Integralgleichung an Stelle der Näherung. Busz.

**A. O. McCoubrey, D. Alpert and T. Holstein.** *Imprisonment of resonance radiation in sodium vapor.* Phys. Rev. (2) **83**, 201, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die Resonanzfluoreszenz von Na-Dampf bei Einstrahlung der Linien 5890 Å und 5896 Å wird mit früher beschriebenen Methoden untersucht. Bei Dampfdichten unterhalb  $10^{14}$  Atome/cm<sup>3</sup>, bei denen die Form der Linie durch den DOPPLER-Effekt bestimmt ist, wächst die Fluoreszenzdauer mit der Dampfdichte. Bei größeren Dichten, bei denen die Druckverbreiterung die Form der Linien bestimmt, wird die Fluoreszenzdauer unabhängig von der Dampfdichte. Alle Beobachtungen stimmen mit theoretischen Betrachtungen von HOLSTEIN überein. Busz.

**W. D. Parkinson.** *The formation of molecular helium in a glow discharge.* [S. 597.]  
**Charles G. Smith.** *A new cold electric arc.* [S. 603.]

**Fritz Rössler.** *Die Reabsorption von Strahlung in der Quecksilberhochdruckentladung.* [S. 604.]

**Manfred A. Biondi.** *Concerning the mechanism of electron-ion recombination. II.* [S. 598.]

**F. A. Grant.** *Decay of metastable neon atoms in the afterglow of a helium-neon discharge.* Phys. Rev. (2) **83**, 877—878, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 869. (Univ. Maryland.) Im Nachleuchten einer Ne-He-Entladung wurde die zeitliche Abnahme der metastabilen Atome im <sup>3</sup>P<sub>2</sub>-Zustand gemessen. Ein monochromatischer Strahl von der Wellenlänge 5945 Å durchquerte das Entladungsrohr, und die übertragene Strahlungsenergie wurde mit einem Photomultiplier untersucht. Die Absorption der Strahlung gibt ein Maß für die Anzahl der besetzten <sup>3</sup>P<sub>2</sub>-Terme der Ne-Atome. Der untersuchte Druckbereich lag zwischen 0,1 und 2 Torr, bei Mischungsverhältnissen von 5 bis 100% Ne in He. Busz.

**W. R. Kane and K. C. Clark.** *The effect of a magnetic field upon the lifetime of the active nitrogen afterglow.* Phys. Rev. (2) **83**, 888, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Zur Bestätigung der Theorie von MITRA, nach welcher Stickstoff-Ionen und nicht metastabile Atome oder Moleküle die Energieträger im Nachleuchten einer N<sub>2</sub>-Entladung sind, wurde ein

solches Plasma in ein Magnetfeld gebracht, daß die Abwanderung der Ionen zu den Wänden verlangsamt und das Abklingen des Plasma in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke mit Photomultiplier und Oszilloskop untersucht. In Übereinstimmung mit Voraussagen auf Grund der kinetischen Theorie wurde nachgewiesen, daß ein Feld von 850 Gauß die Abklingzeit um  $2,9 \pm 0,5\%$  erniedrigt. Busz.

**Manfred A. Biondi.** *Recombination between electrons and atomic ions.* [S. 597.]

**Manfred A. Biondi.** *Ionization of argon atoms by helium or neon metastable atoms.* [S. 598.]

**Alfred Kastler.** *Méthodes optiques d'étude de la résonance magnétique.* [S. 613.]

**P. Kusch.** *Hyperfine structure by the method of atomic beams. Properties of nuclei and of the electron.* Physica 17, 339—353, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Zusammenfassender Bericht über neuere Ergebnisse der Hyperfeinstruktur-Untersuchungen an Atomkernen (Grundzuständen und tiefen metastabilen Niveaus) mit den Methoden der Atomstrahl-Radiofrequenzspektroskopie. Enthält nur bereits anderweitig publizierte Meßergebnisse. Inhaltsübersicht: 1. Prinzip der Methode. Schematisches Diagramm einer typischen Apparatur. 2. Bestimmung von Kerndrehimpulsquantenzahl und magnetischem Kernmoment für radioaktive Isotope. Tabelle für  $\text{Na}^{22}$ ,  $\text{K}^{40}$ ,  $\text{Cs}^{135,137}$ . 2. Bestimmung von Kernquadrupolmomenten aus der Hyperfeinstruktur von  $^2\text{P}_{3/2}$ -Zuständen. Tabelle für  $\text{Al}^{27}$ ,  $\text{Cl}^{35,37}$ ,  $\text{Ga}^{69,71}$ ,  $\text{In}^{113,115}$ . 4. Hyperfeinstruktur-Anomalie der H-, Rb-, K- und Li-Isotope. Grundgedanken der BOHR-WEISSKOPFSchen Deutung als Effekt der endlichen Ausdehnung des Atomkerns. 5. Anomaler  $g_s$ -Faktor des Elektronenspins. Diskussion der bisher miteinander verglichenen  $g_J$ -Werte verschiedener Atomkerne (Tabelle). Der wahrscheinlichste experimentelle Wert  $g_s = 2$  ( $1,00119 \pm 0,00005$ ) stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit dem von SCHWINGER aus der Quantenelektrodynamik abgeleiteten Wert  $g_s = 2$  ( $1 + \alpha/2\pi$ ) überein. Brix.

**William F. Meggers and Karl G. Kessler.** *Hyperfine structure of technetium ( $^{99}_{43}\text{Tc}$ ) spectral lines.* Physica 17, 484, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die (nicht näher angegebene) Hyperfeinstruktur der Tc I-Linien  $\lambda$  4297,06 Å und  $\lambda$  4031,63 Å läßt auf eine Kerndrehimpulsquantenzahl  $I = 9/2$  für  $\text{Tc}^{99}$  schließen. (Vergl. K. G. KESSLER u. W. F. MEGGERS, diese Ber. 30, 1773, 1951). Brix.

**Frank S. Tomkins, Mark Fred and William F. Meggers.** *Nuclear spin of actinium 227.* Phys. Rev. (2) 84, 168, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.; Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Interferometeraufnahmen des  $\text{Ac}^{227}$ -Spektrums zeigten an etwa 15 Linien gut aufgelöste Hyperfeinstrukturen mit maximal vier Komponenten in der Anordnung von „flag patterns“. Da an den untersuchten Feinstrukturübergängen Terme mit  $J \geq 3$  beteiligt waren, folgt  $I = 3/2$  für  $\text{Ac}^{227}$ . Brix.

**D. D. Smith, G. L. Stukenbroekker and J. R. McNally jr.** *New data on isotope shifts in uranium spectra:  $U^{236}$  and  $U^{234}$ .* Phys. Rev. (2) 84, 383—384, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Stable Isotope Res. and Prod. Div.) An der U II-Linie  $\lambda$  4244 Å wurden folgende Isotopieverschiebungen gemessen (in  $\text{cm}^{-1}$ ):  $U^{238}$ : 0;  $U^{236}$ :  $+0,82 \pm 0,06$ ;  $U^{235}$ :  $1,39 \pm 0,01$ ;  $U^{234}$ :  $1,66 \pm 0,02$ ;  $U^{233}$ :  $2,20 \pm 0,03$ . Dies sind die ersten Daten über die Isotopieverschiebung von  $U^{236}$  und  $U^{234}$ .  $U^{236}$ : 2  $\mu\text{g}$ -Probe; Gitterspektrograph mit 2,5 Å/mm.  $U^{234}$ : 200  $\mu\text{g}$ -Probe; Gitterspektrograph mit 0,6 Å/mm. Brix.



**John Gordon King and Vincent Jaccarino.** *The hyperfine structure of  $^2P_{1/2}$  state of the stable chlorine isotopes.* Phys. Rev. (2) **84**, 852—854, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die Hyperfeinstrukturaufspaltung  $\Delta\nu$  des metastabilen  $^2P_{1/2}$ -Zustandes wurde für  $\text{Cl}^{35}$  und  $\text{Cl}^{37}$  nach der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode gemessen.  $\Delta\nu$  wurde direkt an der in erster Näherung feldunabhängigen (Korrektur  $< 0,5$  kHz) Übergangsfrequenz  $\Delta F = \pm 1$ ,  $m_F = 0 \rightarrow 0$  im schwachen Magnetfeld bestimmt. Das Feld war jedoch stark genug, um die feldabhängigen Übergänge  $\Delta F = \pm 1$ ,  $m_F = 1 \rightarrow 1$  und  $-1 \rightarrow -1$  abzutrennen. Ergebnisse:  $\Delta\nu_{35} = 2074,383 \pm 0,008$  MHz;  $\Delta\nu_{37} = 1726,700 \pm 0,015$  MHz;  $\Delta\nu_{35}/\Delta\nu_{37} = 1,201357 \pm 0,000013$ . Das Verhältnis  $\Delta\nu_{35}/\Delta\nu_{37}$  stimmt mit dem Verhältnis der magnetischen Hyperfeinstruktur-Aufspaltungsfaktoren im  $^2P_{3/2}$ -Zustand und mit dem nach der Kerninduktionsmethode gemessenen Verhältnis der magnetischen Kernmomente innerhalb der Fehlergrenzen überein. Im Einklang mit den theoretischen Erwartungen existiert also für den  $3p^5\ ^2P_{1/2,3/2}$ -Term des Cl I keine vom endlichen Kernvolumen herrührende Hyperfeinstruktur-Anomalie. Brix.

**C. J. Gorter.** *Spectroscopy at radio frequencies.* Physica **17**, 169—174, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) Verf. gibt als Einleitung zur internationalen Konferenz (Amsterdam, Sept. 1950) einen historischen Überblick über die verschiedenen Zweige der Hochfrequenzspektroskopie. v. Harlem.

**Werner Luck.** *Über die Gültigkeit des Lambertschen und des Beerschen Gesetzes.* Z. Naturforschg. **6a**, 191—202, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Tübingen, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Um aus der Druckabhängigkeit der Absorptionsspektren von Gasen Anhaltspunkte über zwischenmolekulare Kräfte zu gewinnen, muß man sich erst über die Gesetzmäßigkeiten der Lichtabsorption im Bereich von Bandenspektren im klaren sein. Es werden zunächst die Absorptionsgesetze von BOUGUER-LAMBERT und BEER und ihre Grenzen auf Grund der Halbwertsbreiten der Linien (Strahlungsdämpfung, Stoßdämpfung, statistische Theorie der Linienverbreiterung) besprochen. Eine scheinbare Ungültigkeit der Absorptionsgesetze tritt dadurch auf, daß zur Beobachtung nie streng monochromatisches Licht, sondern stets Licht eines im Vergleich zur Breite der Absorptionslinien ausgedehnten Wellenlängenbereiches zur Verfügung steht. Z. B. entfallen auf die grüne Hg-Linie etwa sieben Absorptionslinien im sichtbaren Absorptionsspektrum des Joddampfes. Für den praktischen Fall, daß nicht die Absorption im Bereich einer einzelnen Absorptionslinie, sondern die Gesamtabsorption im Bereich mehrerer Linien untersucht wird, waren von ELSASSER theoretische Ansätze zur Berechnung der Gesamtabsorption entwickelt worden. Es wird gezeigt, daß sich diese Ansätze am einfachsten graphisch auswerten lassen. Die Druckabhängigkeit der Linienbreiten und die Abweichungen vom LAMBERT-BEERSchen Gesetz lassen sich auf diese Weise quantitativ beschreiben. Daraus lassen sich in speziellen Fällen die Wirkungsdurchmesser der Gasmoleküle berechnen. Der Übergang eines Viellinienspektrums in ein Kontinuum bei steigendem Druck läßt sich mit dieser Methode ebenfalls übersehen. Die Gültigkeit dieser Überlegungen wird an Hand früherer Meßergebnisse verschiedener Autoren gezeigt.

Kortüm-Seiler.

**Gustav Kortüm und Werner Luck.** *Absorptionsuntersuchungen an der sichtbaren Bande des Bromdampfes.* Z. Naturforschg. **6a**, 305—312, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Tübingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Über die Druckabhängigkeit der sichtbaren Bromdampfbande waren in der Literatur bisher widerspruchsvolle Ergebnisse, sogar auch bez. des Vorzeichens vorhanden. Diese Widersprüche lassen sich zwanglos deuten, wenn man die Theorie von ELSASSER über das

Ungültigwerden der Absorptionsgesetze in einem Bandenspektrum mit Linienstruktur angewendet. Die Absorption des Bromdampfes wurde erneut untersucht, und zwar im Bereich der grünen Hg-Linien  $5461 \text{ \AA}$  mit Hilfe einer lichtelektrischen Zweizellensubstitutionsmethode. Die Gültigkeiten des BEERSchen und des LAMBERTSchen Gesetzes wurden gesondert geprüft. Letztere mit Hilfe eines für diese Zwecke entwickelten Vorfilterverfahrens. Dieses beruht darauf, daß durch ein Bromfilter das Licht in den Mitten der Bromlinien stärker geschwächt wird als in den Flügeln, so daß die spektrale Zusammensetzung des Lichtes innerhalb einer Bromlinie geändert werden kann. Sowohl das LAMBERTSche, wie das BEERSche Gesetz werden als ungültig befunden. Unter Anwendung der EL-SASSERSchen Theorie läßt sich aus den scheinbaren Extinktionskoeffizienten bei verschiedenen Drucken der optische Wirkungsdurchmesser des Bromdampfes zu  $7,66 \text{ \AA}$  abschätzen.

Kortüm-Seiler.

Werner Luck. *Absorptionsuntersuchungen an der sichtbaren Bande des Joddampfes*. Z. Naturforschg. **6a**, 313—319, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Tübingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Abhängigkeit der Lichtabsorption des Joddampfes vom Eigendruck, sowie vom Druck zugesetzter Fremdgase wurde bei  $210^\circ\text{C}$  im Bereich der grünen Hg-Linie untersucht. Wie beim Bromdampf lassen sich die vom BOUGUER-LAMBERTSchen Gesetz abweichenden Ergebnisse durch Auswertung der von ELSASSER formulierten Ansätze über die Gesamtabsorption sich überlappenden Spektrallinien deuten. Durch Zusatz von Stickstoff wird erreicht, daß das LAMBERTSche Gesetz gültig wird, was durch den Übergang der Rotationsstruktur des Spektrums in ein Kontinuum gedeutet werden kann. Der optische Wirkungsdurchmesser für Jodstoßpaare wird zu  $11,6 \text{ \AA}$ , derjenige für Jod-Stickstoff-Begegnungen zu  $8,48 \text{ \AA}$  berechnet.

Kortüm-Seiler.

D. R. Bates. *On the oscillator strength of the  $X^2 \Pi - A^2 \Sigma$  transition of the CH radicle*. Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 936—937, 1951, Nr. 10 (Nr. 382 A). (1. Okt.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Es wird darauf hingewiesen, daß der von STEPHENSON (s. diese Ber. **30**, 1775, 1951) angegebene Wert für die Oszillatorenstärke nicht als sicher angesehen werden kann. Die einzige experimentelle Bestimmung (DUNHAM, Publ. Amer. Astron. Soc. **10**, 123, 1941) liefert einen um nahezu eine Größenordnung höheren Wert. HERZBERG (Spectra of Diatomic Molecules, 2nd ed., p. 386) gibt einen nach einem anderen Verfahren berechneten und an einen anderen Übergang angeschlossenen, also halbempirischen Wert, der sehr niedrig ist, stellt aber fest, daß ausreichende Beobachtungsergebnisse fehlen.

G. Schumann.

Norman F. Ramsey. *Radiofrequency spectra of  $H_2$  and  $D_2$  by a new molecular beam resonance method*. Physica **17**, 388—391, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) In einer früheren, vorwiegend theoretischen Arbeit des Verf. (Phys. Rev. (2) **78**, 695, 1950) war über eine neue Methode zur Verkleinerung der Linienbreite bei Molekularstrahl-Resonanzversuchen berichtet worden (das die Übergänge bewirkende Hochfrequenzfeld wird auf die Enden des homogenen — mittleren — Magnetfeldes beschränkt). Das Verfahren wurde inzwischen beim Studium des Radiofrequenzspektrums von  $H_2$  und  $D_2$  benutzt. An Hand von zwei experimentellen Kurven wird gezeigt, daß die gemessene Linienform der Theorie entspricht und daß die beträchtlich reduzierte Linienbreite zu einer erhöhten Meßgenauigkeit führt.

Brix.

R. Gunther-Mohr, S. Geschwind and C. H. Townes. *Ratio of quadrupole moments of  $Cl^{35}$  and  $Cl^{37}$* . [S. 555.]

S. Geschwind, R. Gunther-Mohr and C. H. Townes. *Ratio of the quadrupole moments of  $Cl^{35}$  and  $Cl^{37}$* . [S. 555.]

**Ann H. Bokman and B. S. Schweigert.** *3-hydroxy-anthranilic acid metabolism. IV. Spectrophotometric evidence for the formation of an intermediate.* [S. 666.]

**E. Schauenstein und D. Stanke.** *Die Ultraviolettabsorption von Sehnenkollagen I.* [S. 669.]

**Elizabeth E. Sager and Iris J. Siewers.** *Dissociation constants of 4-aminobenzophenone calculated from ultraviolet spectra at several temperatures.* Bur. Stand. J. Res. 45, 489—496, 1950, Nr. 6. (Dez.) (Washington.) Die Absorptionsspektren von Benzophenon, 4-Aminobenzophenon und 4,4'-Diaminobenzophenon werden in wässrigen Lösungen von verschiedenem  $p_H$  mit einem BECKMAN-Spektrophotometer aufgenommen. Das Spektrum von Benzophenon ist  $p_H$ -unabhängig, da eine Ionisation hier nicht möglich ist. Die Spektren von 4-Amino- und 4,4'-Diaminobenzophenon entsprechen in stark saurer Lösung, also bei vollständiger Ionisation demjenigen von Benzophenon. Die Spektren der nichtionisierten Amine (in neutraler und alkalischer Lösung) unterscheiden sich dagegen stark von demjenigen des Benzophenons. Aus den Spektren der beiden Grenzformen (der ionisierten und der nichtionisierten) und einem Mischspektrum in einer Lösung von mittlerem, bekanntem  $p_H$ , lassen sich die Dissoziationskonstanten der Amine berechnen. Solche Berechnungen wurden für 4-Aminobenzophenon für verschiedene Temperaturen von 10—40°C gemacht. Aus den  $p_K$ -Werten wird durch Extrapolation auf die Ionenstärke Null die thermodynamische Dissoziationskonstante  $p_{K_a}$  berechnet. Die Genauigkeit der berechneten  $p_K$ -Werte wird zu 0,01 angegeben. Aus der Temperaturabhängigkeit von  $K_a$  wird die Dissoziationswärme berechnet. Körtüm-Seiler.

**Marion Maclean Davis and Hannah B. Hetzer.** *Behavior of bromophthalein magenta E (tetrabromophenolphthalein ethyl ester) with organic bases and its bearing on the Bronsted-Lowry and Lewis concepts of acidity.* Bur. Stand. J. Res. 46, 496—511, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Washington.) Der Äthylester des Tetrabromphenolphthaleins, Bromphthaleinrot E genannt, wird häufig als Indikator in nichtwässrigen Lösungsmitteln verwendet. In dieser Arbeit wird seine Reaktion mit den Basen 1,3-Diphenylguanidin und 1,2,3-Triphenylguanidin in Benzollösung durch Aufnahme der Ultraviolettabsorptionsspektren (BECKMAN-Spektrophotometer) untersucht. Der reine Farbstoff besitzt eine Absorptionsbande bei 405  $m\mu$  (gelb). Bei Zugabe des Amins verschwindet die Bande und es entsteht eine neue bei 540  $m\mu$  (rot), die von dem Anlagerungsprodukt eines Moleküls Farbstoffsäure an ein Molekül Amin herrührt. Aus der Höhe der einzelnen Banden bei verschiedenen Konzentrationsverhältnissen von Amin zu Farbstoff läßt sich die Konstante der Verbindungsbildung berechnen. Sie beträgt für Diphenylguanidin  $2,2 \cdot 10^5$ , für Triphenylguanidin 525. Entsprechend der kleinen Konstanten ist von Triphenylguanidin ein wesentlich größerer Überschuß notwendig, um die Absorptionsbande des freien Farbstoffmoleküls praktisch zum Verschwinden zu bringen. Bei sehr großem Aminüberschuß tritt eine Sekundärreaktion in Form einer weiteren Aminanlagerung ein. Dabei entsteht eine neue Bande bei etwa 600  $m\mu$  (blau). Auch für dieses Gleichgewicht läßt sich optisch die Assoziationskonstante berechnen. Sie beträgt für Diphenylguanidin 15,5. Für Triphenylguanidin ist sie von ähnlicher Größenordnung. Sie läßt sich jedoch nicht so genau bestimmen, da die beiden Gleichgewichte sich überlagern. Eine gewisse Unsicherheit in den Rechnungen kommt außerdem dadurch zustande, daß die assoziierten Produkte auch Dimere bilden, wobei die Lichtabsorption sich ändert. Anstatt eines zweiten Moleküls Amin kann auch im Anschluß an die Primärreaktion ein Molekül eines anderen Lösungsmittels, z. B. Äthanol oder Pyridin angelagert werden, wobei eine ähnliche Verschie-



bung der Absorptionbande eintritt, wie bei der Anlagerung von Di- oder Triphenylguanidin. Die beiden aufeinanderfolgenden Assoziationsvorgänge werden so formuliert, daß zunächst ein Molekül Amin unter Bildung einer Wasserstoffbrücke angelagert wird. Zur Anlagerung des zweiten Aminmoleküls ist eine Umlagerung notwendig, die eine Wasserstoffbrücke zwischen den beiden angelagerten Aminmolekülen ermöglicht. Es wird darauf hingewiesen, daß dies die allgemeinen Vorgänge bei einer Säure-Basen-Reaktion sind und daß sich damit eine Analogie zwischen der BRÖNSTED-LOWRY und der LEWISSchen Formulierung ergibt, in dem Sinn, daß die Wasserstoffsäuren als eine spezielle Klasse der LEWISSäuren anzusehen sind. Kortüm-Seiler.

**Henry M. Woodburn and Max Hellmann.** *The structure of 2,4-dihydroxypyridines.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 813—822, 1951, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Für Dihydroxypyridin können vier verschiedene tautomere Formeln aufgestellt werden: eine wahre Dihydroxyform, zwei verschiedene Monohydroxy-monoketoformen und eine Diketoform. Auf chemischem Wege (Acetylierung, Benzoylierung, Diazomethanreaktion) ist keine eindeutige Entscheidung über die Anzahl der aktiven Hydroxygruppen möglich. Daher wird das Spektrum von Dihydroxypyridin mit denen seiner Methyl- und Äthyllderivate bzw. -ester verglichen, bei denen jeweils die eine oder andere der verschiedenen tautomeren Formen ausgeschlossen ist. Die Spektren unterscheiden sich jedoch in dem untersuchten Spektralbereich von 220—340 m $\mu$  so wenig, daß auch sie nicht zur Strukturaufklärung dienen können.

Kortüm-Seiler.

**Bengt Lindberg.** *The addition product of 4,4'-dimethoxydiquinone and hydrogen chloride.* Acta Chem. Scand. **5**, 885—889, 1951, Nr. 6. (Stockholm, Swed., Kungl. Tekn. Högsk., Org.-kem. Instn.) Über das Additionsprodukt von HCl an 4,4'-Dimethoxydichinon läßt sich auf Grund der Absorptionsspektren im ultravioletten und im ultraroten Spektralbereich des entsprechenden Diacetates und des Dimethyläthers aussagen, daß es sich nicht um eine aromatische Verbindung handelt und daß sie C=O-Gruppen enthält. Es wird eine Strukturformel mit je zwei Doppelbindungen in jedem Ring nach Art der Semichinone für die Additionsverbindung vorgeschlagen.

Kortüm-Seiler.

**Sunao Imanishi.** *Color of diketo-pyrazolidine derivatives.* J. Chem. Phys. **18**, 1307—1308, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Fukuoka, Japan, Kyushu Univ., Fac. Sci.) Für 25 Stoffe werden die Wellenlängen und Absorptionskoeffizienten der 1. Absorptionsbande tabellarisch zusammengestellt. Alkoholische Lösungen, 10<sup>-4</sup> bis 10<sup>-5</sup> molar. Es handelt sich um 1,2-Diphenyl- und 1-Phenyl-3,5-diketo-pyrazolidin und deren Abkömmlinge mit verschiedenen zweiwertigen Radikalen am C-Atom 4. Deutung der bathochromen Wirkung durch Annahme von Resonanz



zwischen den Strukturen I und II. Die hypsochrome Wirkung von NO<sub>2</sub> wird auf Behinderung der Resonanz durch die positive Ladung am N-Atom zurückgeführt. Anwendung der Modellvorstellung von H. KUHN (Elektronengas).

Bandow.

**O. Theimer.** *The first order Raman effect in crystals, particularly in diamond.* Proc. Phys. Soc. (A) **64**, 1012—1030, 1951, Nr. 11 (Nr. 383 A). (1. Nov.) (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Die Theorie des RAMAN-Effekts wird durch Berücksichtigung der endlichen Wellenlänge der Strahlung erweitert. Das ist notwendig zur Untersuchung der BRILLOUIN-Streuung am Diamant. Diese wird als RAMAN-Effekt gedeutet, der durch die elastischen Gitterwellen erzeugt wird.

Damit ergibt sich die Möglichkeit einer strengen Berechnung der Intensitäten, die mit der Formel von LEONTOWITSCH und MANDELSTAMM nicht einwandfrei durchführbar ist. Das Ergebnis steht im Einklang mit den wenigen vorliegenden Beobachtungstatsachen (KRISHNAN, Proc. Ind. Acad. Sci. (A) **26**, 399, 1947).  
G. Schumann.

**T. J. Hanwick and P. O. Hoffmann.** *Raman spectra of several compounds containing phosphorus.* J. Chem. Phys. **19**, 708—711, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Die RAMAN-Linien, relativen Intensitäten und Depolarisationsfaktoren von  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  (I),  $\text{KH}_2\text{PO}_2$  (II),  $\text{HPO}_3$  (III),  $\text{NaPO}_3$  (IV),  $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  und  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  in wäßriger Lösung werden gegeben. Die Anregung erfolgte mit der Linie 4358 Å; die sehr schnell arbeitende Apparatur ist eingehend beschrieben. Die Spektren von (I) und (II) sind erwartungsgemäß identisch; die von (III) und (IV) unterscheiden sich bedeutend voneinander: das erstere ist dem (III)-Molekül, das zweite dem  $\text{PO}_3$ -Ion zuzuordnen. Das Fehlen der Schwingung  $\Delta\nu = 2300 \text{ cm}^{-1}$  und die vier polarisierten Linien sprechen bei der Molekel für eine Konfiguration  $C_{2v}$ . Für das Ion  $\text{PO}_3$  ist nach theoretischen und experimentellen Ergebnissen eine  $C_{3v}$ -Pyramide anzunehmen. — Die Spektren der vier verschiedenen Pyrophosphat-Lösungen sind einander ähnlich: die Ergebnisse sprechen für eine Konfiguration  $D_3$  des Pyrophosphat-Ions, doch erscheint eine endgültige Entscheidung noch nicht möglich.  
Rumpf.

**A. Berger und Maria Joerges.** *Über Hexachlorbutadien und seine Gemische mit Hexadecan bzw. Mineralöl A.* [S. 543.]

**Takehiko Shimanouchi, Isao Tsuchiya and Yukio Mikawa.** *Raman spectra and normal coordinate treatment of methylchlorosilanes.* J. Chem. Phys. **18**, 1306, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab. and Agency Industr. Sci., Technol., Elektrotechn. Lab., and Nihon Chem. Industr. Co., Lab.) Es werden die Linien von  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{SiCl}_3\text{CH}_3$ ,  $\text{SiCl}_2(\text{CH}_3)_2$ ,  $\text{SiCl}(\text{CH}_3)_3$  und  $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$  und mittels bereits früher (T. SIMANOUTI, J. Chem. Phys. **17**, 245, 848, 1949) mitgeteilten Kraftkonstanten die Daten der Moleküle berechnet. Rumpf.

**Forrest F. Cleveland and Pasquale Porcelli.** *Raman spectra of hydrocarbons. V. n-Hexane, n-heptane, 2-methylpentane, 3-methylpentane, 2,4-dimethylpentane, and 2,3-dimethylbutane.* J. Chem. Phys. **18**, 1459—1461, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.) Es werden die RAMAN-Verschiebungen, ihre halbquantitativen Intensitäten und Depolarisationsfaktoren (quantitativ) mitgeteilt für die in der Überschrift genannten Kohlenwasserstoffe im flüssigen Zustand. Die Ergebnisse werden unter Heranziehen der gesamten früheren Literatur ausgewertet. Die Bestimmung der Intensitäten und Depolarisationsfaktoren wurden mittels eines GAERTNER-Mikrodensitometer durchgeführt.  
Rumpf.

**B. D. Saksena.** *The structure of para-dichloro-benzene.* J. Chem. Phys. **18**, 1653—1656, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Allahabad, India, Dep. Phys.) Zur Klärung der in der Literatur bestehenden Unstimmigkeiten über das Spektrum des p-Dichlorbenzols werden Aufnahmen der RAMAN-Linien geringer Verschiebung an einem Einkristall, der durch sehr langsames Abkühlen erhalten worden war (I), und an einem durch rasches Erstarrenlassen der Schmelze erhaltenen Kristall (II) gemacht. Für (I) werden dabei die Frequenzen 27, 54 und  $94 \text{ cm}^{-1}$ , für (II) 45, 57 und  $84 \text{ cm}^{-1}$  beobachtet. Die Intensitäten sind dabei, ebenso wie bei den niedrigen Werten der Molekularschwingungen — hier besonders bei 308 und  $330 \text{ cm}^{-1}$  — beträchtlich verschieden. Die drei Schwingungen des Einkristalls sind als Rotationsschwingungen zu deuten, die niedrigste als Schwin-

gung um die Achse des größten Trägheitsmoments, d. i. die Achse senkrecht zur Molekel-Ebene. Auf Grund von RÖNTGEN-Aufnahmen sollen p-Dichlorbenzol und p-Dibrombenzol verschiedene, allerdings ineinander überführbare Orientierung besitzen, was in Widerspruch steht zum Isomorphismus beider Substanzen und der Tatsache der Bildung von Mischkristallen. Es wird daher für das p-Dichlorbenzol eine gewisse Tendenz zur Desorientierung durch die Anregung der freien Rotation um die obenerwähnte Achse gefordert; dies ergibt das Verschwinden der Frequenz  $27\text{ cm}^{-1}$  für den Fall (II). Unter diesen Annahmen gelingt eine mit den experimentellen Ergebnissen gut übereinstimmende Berechnung der Frequenzen eines Mischkristalls aus p-Dichlorbenzol und p-Dibrombenzol.

Rumpf.

**B. P. Stoicheff, C. Cumming, G. E. St. John and H. L. Welsh.** *Rotational structure of the  $\nu_3$  Raman band of methane.* Phys. Rev. (2) **84**, 592, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Toronto, Can., Univ., McLennan Lab.) Mit einer besonderen Mehrfach-RAMAN-Röhre, über die später berichtet werden soll, und einem Quarz-Spektrographen mit einer Dispersion von  $27\text{ cm}^{-1}/\text{mm}$  bei  $2537\text{ Å}$  werden 68 Linien gefunden, die 14 von den 15 nach TELLER zu erwartenden Unter-Zweigen beweisen. Unter Zuhilfenahme älterer Infrarotdaten werden die Rotationskonstanten der  $\nu_3$ -Bande des  $\text{CH}_4$  nach verschiedenen Methoden berechnet. Störungen durch CORTOLIS-Wirkungen des E-Teils der  $2\nu_2$  können geringfügige Differenzen zwischen ber. und beob. Schwingungen nicht ganz erklären. Es ist wahrscheinlich, daß Störungen 2. Ordnung durch Zentrifugal-Verzerrung und Anharmonizitäten von der gleichen Größenordnung wie die Störungen durch die  $2\nu_2$ -Schwingung in Rechnung gesetzt werden müssen. Einzellinien des Q-Zweiges konnten nicht aufgelöst werden. Die von älteren, mit geringer Dispersion arbeitenden Beobachtern als  $\nu_3$  bezeichnete Linie muß als Bandenkopf des  $Q^+$ -Unter-Zweigs betrachtet werden.

Rumpf.

**M. Parker Givens and Walter P. Sigmund.** *The absorption of selenium in the extreme ultraviolet.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 804—805, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rochester, Univ., Inst. Opt.) Die Absorption dünner Selen-schichten, die im Vakuum auf Kollodiumfilme aufgedampft worden sind, wird mit einem Vakuumspektrographen, der ein konkaves Aluminiumgitter (Krümmungsradius 2 m) mit 30 000 Linien pro Zoll enthält, im Gebiet zwischen 100 und  $300\text{ Å}$  untersucht. Die photographischen Aufnahmen zeigen eine starke Absorptionsbande in der Nähe von  $230\text{ Å}$  und ein Durchlässigkeitsgebiet auf der kurzwelligen Seite dieser Bande. Die Absorption ist wahrscheinlich Über-gängen aus dem Mv-Niveau in das Leitungsband zuzuschreiben.

Lange.

**R. V. Pound.** *Nuclear spin relaxation times in single crystals of LiF.* [S. 610.]

**E. E. Schneider and T. S. England.** *Paramagnetic resonance at large magnetic dilutions.* [S. 615.]

**Ju. Sch. Moschkowskii.** *Einfluß der Herstellungsmethode von Zinkoxyd auf die Sinterung.* [S. 664.]

**Peter Brauer.** *Über den Einbau von  $\text{Ti}^+$  in NaCl und KCl.* Z. Naturforschg. **6a**, 560—561, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Mosbach/Bd., Osram-Studienges.) Gittertheoretische Berechnung der Einbauenergien von  $\text{Ti}^+$  in NaCl und KCl ergibt, daß der Einbau von  $\text{Ti}^+$  in KCl (bei etwa Zimmertemperatur) freiwillig, in NaCl dagegen nicht freiwillig erfolgt. Dies ist in Übereinstimmung mit der experimentellen Erfahrung (P. PRINGSHEIM, s. diese Ber. **30**, 725, 1951).

P. Brauer.

**Peter Brauer.** *Über Störstellen, die in Erdalkalichalkogeniden durch Einbau Selte-ner Erden hervorgerufen werden.* Z. Naturforschg. **6a**, 562—563, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Mosbach/Bd., Osram-Studienges.) Gittertheoretische Rechnungen zur



Frage, in welcher Wertigkeitsstufe einzelne Ionen der Seltenen Erden in Erdalkalichalkogenide eingebaut werden, ergeben zunächst aus den bekannten Tatsachen ( $\text{Sm}^{+++}$  in Oxyden und Sulfiden,  $\text{Eu}^{+++}$  in  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Eu}^{++}$  in  $\text{CaS}$ ,  $\text{SrS}$ ,  $\text{SrSe}$ ) für die Abtrennarbeit des dritten Elektrons einen ungefähren Wert für  $\text{Eu}$  ( $\sim 31$  eV) und eine ungefähre obere Grenze für  $\text{Sm}$  ( $\sim 28$  eV). Damit ergeben sich die Wertigkeiten dieser Seltenen Erden in den noch nicht untersuchten Erdalkalichalkogeniden:  $\text{Eu}^{+++}$  in  $\text{SrO}$  und  $\text{BaO}$ ,  $\text{Eu}^{++}$  in  $\text{MgS}$ ,  $\text{BaS}$ , den Seleniden und Telluriden (s. nachstehendes Ref.).

P. Brauer.

**Peter Brauer.** *Über Eu in Erdalkali-Oxyden und -Sulfiden.* Z. Naturforschg. **6a** 561—562, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Mosbach/Bd., Osram-Studienges.) Durch Aufnahme der Emissionsspektren der Erdalkalioxyd- und -sulfid-Eu-Phosphore wird die Wertigkeit der Eu-Ionen bestimmt. Diese sind dreiwertig in den Oxyden, dagegen zweiwertig in den Sulfiden. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den Rechnungen des Verf. (s. vorstehendes Ref.).

P. Brauer.

**Robert Bastian, Richard Weberling and Frank Palilla.** *Electrolytic determination of cadmium in zinc sulfide-cadmium sulfide phosphors.* J. electrochem. Soc. **98**, 307—310, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Kew Gardens, N. Y., Sylvania Electr. Prod. Inc.) Verff. beschreiben eine Methode zur elektrolytischen Bestimmung von Cd in Gegenwart von Zn aus Sulfat-Lösung mit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  und  $\text{KHSO}_4$ . Die Spannung braucht nicht genau kontrolliert zu werden. Ein kleiner Teil des Cd scheidet sich nicht ab. Bei gleichen Versuchsbedingungen ist dieser jedoch unabhängig von der Cd- und Zn-Menge, so daß die Resultate einfach korrigiert werden können. Es können 0,2 bis 0,7 g Cd neben bis zu 3 g Zn bei etwa  $1\frac{1}{100}$  mittlerem Fehler nachgewiesen werden.

P. Brauer.

**S. T. Henderson and P. W. Ranby.** *Barium titanium phosphate: a new phosphor.* J. electrochem. Soc. **98**, 479—482, 1951, Nr. 12. (Dez.) (London, Engl., Thorn Electr. Ind.) Durch Glühen von z. B.  $\text{BaHPO}_4$  mit 10 Gewichtsprozent  $\text{TiO}_2$  erhält man einen Phosphor, der  $\text{MgWO}_4$  ersetzen könnte. Die optimale Zusammensetzung ist  $2\text{BaP}_2\text{O}_7 \cdot 1\text{TiO}_2$ . Die optimale Glühtemperatur ist  $1050^\circ\text{C}$ ; auffällig ist, daß Abweichungen nach oben oder unten sehr starke Verminderung der Leuchtintensität verursachen. Trotzdem gelang die Aufklärung der Struktur mittels thermischer oder röntgenographischer Analyse noch nicht. Das Emissionsspektrum ist dem des  $\text{MgWO}_4$  sehr ähnlich. Der Phosphor ist durch Kathoden-, Röntgen-Strahlen oder kurzwelliges UV (z. B.  $2537 \text{ \AA}$ ) erregbar. Er leuchtet nicht sichtbar nach. Die Abnahme der Ausbeute mit der Temperatur ist langsamer als beim  $\text{MgWO}_4$ . Bei  $-180^\circ\text{C}$  leuchtet der Phosphor schwach grün, bei Erwärmung gelb. Verunreinigungen beeinträchtigen die Lumineszenz, bei 0,1 Gewichtsprozent Zusatz wachsend in der Reihenfolge Ni, Fe, V, Co, Cr, Cu. Die Ausbeute in Leuchtstofflampen liegt zwischen 35 und 50 Lumen/Watt, die Abnahme der Ausbeute mit der Zeit ist schwächer als die von  $\text{MgWO}_4$ . Es handelt sich wahrscheinlich um einen Reinstoffphosphor.

P. Brauer.

**Ferd E. Williams and Malcolm H. Hebb.** *Theoretical spectra of luminescent solids.* Phys. Rev. (2) **84**, 1181—1183, 1951, Nr. 6. (15. Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die vom ersten Verf. früher (s. diese Ber. **30**, 1606, 1951) berechneten Potentialkurven des Grundzustandes und eines angeregten Zustandes von  $\text{Ti}^+$  in KCl wurden früher dazu benutzt, Absorptions- und Emissionsspektrum klassisch bzw. halbklassisch (s. diese Ber. **30**, 1163, 1951) zu berechnen. Jetzt wird die Rechnung quantenmechanisch durchgeführt, indem für den Ausgangszustand (die Potentialkurven sind Parabeln) Wellenfunktionen des harmonischen Oszillators benutzt werden. Die Potentialkurven beider Zustände sind jedoch so gegeneinander verschoben, daß sich sehr hohe Schwingungsquantenzahlen für den Endzustand ergeben. Deshalb wird die Potentialkurve des Endzustandes

jeweils durch ihre lineare Tangente ersetzt. Das sich ergebende Absorptionsspektrum ist in sehr guter Übereinstimmung mit dem früher klassisch und halb-klassisch berechneten.

P. Brauer.

**Peter D. Johnson and Ferd E. Williams.** *Energy levels and rate processes in the thallium activated potassium chloride phosphor.* J. Chem. Phys. **19**, 124—128, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die Abhängigkeit der Intensität der Emission von der Temperatur und von der Wellenlänge des erregenden UV wurde an  $\text{KCl} \cdot \text{Tl}$ -Phosphoren, auch an solchen mit wechselnden Zusätzen von  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$ ,  $\text{Sr}^{++}$ ,  $\text{Cd}^{++}$  oder  $\text{O}^{--}$ , gemessen. Emissionsbanden liegen bei 3050 Å und 4750 Å (Hauptbanden), ferner bei hohen  $\text{Tl}^+$ -Konzentrationen bei 3775 Å (besonders bei tiefer Temperatur) und 5800 Å, ferner bei hoher  $\text{Cd}^{++}$ -Konzentration (0,01 Cd) bei 3500 Å, letztere ist besonders deutlich bei niedriger  $\text{Tl}^+$ -Konzentration (0,004 Tl). Alle Banden gehören dem  $\text{Tl}^+$  an. Absorptionsbanden liegen bei 2470 Å und 1960 Å (Hauptbanden), ferner bei 2470 Å und 1960 Å (Hauptbanden), ferner bei 2060 Å, ferner bei hohem  $\text{Tl}$ -Gehalt bei 2575 Å. Theoretisch (WILLIAMS, diese Ber. **30**, 1606, 1951) entspricht Absorption bei 2470 Å und Emission bei 3050 Å Übergängen zwischen  $^1\text{S}_0$  und  $^3\text{P}_0^0$  des  $\text{Tl}^+$ . Nach den Auswahlregeln folgt, daß die Absorption bei 2470 Å  $^1\text{S}_0 \rightarrow ^3\text{P}_0^0$  und die Absorption bei 1960 Å  $^1\text{S}_0 \rightarrow ^1\text{P}_1^0$  entspricht. Die dem letzteren Übergang entsprechende Emission ist 4650 Å, wie aus deren Begünstigung durch Einstrahlung in 1960 Å folgt. (Entsprechendes gilt auch für die Emission bei 3050 Å und die Absorption bei 2470 Å.) Die Emission bei 3775 Å (und 5800 Å) sowie 3500 ist wahrscheinlich  $^3\text{P}_0^0 \rightarrow ^1\text{S}_0$  sowie  $^3\text{P}_0^0 \rightarrow ^1\text{S}_0$  zuzuordnen, und entsprechend umgekehrt die Absorption 2060 Å sowie 2575 Å. Aus der Temperaturabhängigkeit der Emission 4750 und 3050 Å folgt, daß unter der Annahme thermischen Besetzungsgleichgewichtes der beiden angeregten Zustände  $^3\text{P}_0^0$  und  $^1\text{P}_1^0$  ersterer 0,021 eV über letzterem liegt. Die entsprechenden Übergangswahrscheinlichkeiten verhalten sich wie 6:1, was zur Folge hat, daß die Gleichgewichtsannahme nicht genau zutrifft. Für die Aktivierungsenergie der strahlungslosen Übergänge ergab sich für  $^3\text{P}_0^0 \rightarrow ^1\text{S}_0$  früher theoretisch 0,69 eV, was in Übereinstimmung mit dem aus dem jetzt gemessenen Temperaturverlauf der Ausbeute der Emission bei 3050 Å bestimmten Wert von 0,60 eV ist.

P. Brauer.

**Richard H. Bube and Kenneth F. Stripp.** *Originative and intensifier activators in MgO phosphors.* J. Chem. Phys. **20**, 193—194, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Verff. untersuchten  $\text{MgO}$  mit 45 Elementen, worunter Vertreter aus allen Haupt- und Nebengruppen des Periodischen Systems (außer 0, VIb, VIIb) waren. Folgende Elemente verstärkten die blaue Lumineszenz des nicht fremdaktivierten  $\text{MgO}$ : Li, Be, Si, Se, Ti, Zn, Ga, Ge, Zr, Nb, Ru, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Ta, W, Tl, Pb, Bi und La. Andere ergaben charakteristische Emission: Cr, P (rot); Sm, Eu, Mn, Au (orange oder rosa); Ce, As, V (grün oder blaugrün); Pr, Nd (violett); Y (weiß). Fe, Ni, Co wirken als Gifte. Verff. schließen, daß die blaue Emission in allen Fällen die Eigenemission des  $\text{MgO}$  ist, die evtl. durch „Verstärkungsaktivatoren“ (erste Gruppe) verstärkt wird. Trägt man die Intensität der Emission über dem Ionenradius des Aktivators, seiner Ladung oder seiner Polarisierbarkeit auf, so liegen die „Verstärkungsaktivatoren“ innerhalb eines viel engeren Abszissenbereichs als die eigentlichen Aktivatoren (zweite Gruppe). Dies zeigt auch, daß es bei der ersten Aktivatorgruppe auf eine bestimmte Störung des Gitters ankommt.

P. Brauer.

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves for phosphors.* Phys. Rev. (2) **85**, 154—155, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Washington, D. C., Metallurg. Div., Naval Res. Lab., Cryst. Branch.)

**Clifford C. Klick.** *Experimentally derived configurational coordinate curves.* Ebenda S. 723, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Unter gewissen Annahmen über die Gestalt der Potentialkurven der (beiden) Zustände eines Leuchtatoms im Gitter eines Phosphors, lassen sich die Kurven bestimmenden sechs Konstanten (je eine „Federkonstante“ der harmonisch angenommenen Schwingung von Anfangs- und Endzustand des optischen Übergangs, energetischer Abstand der Minima, Aktivierungsenergie der strahlungslosen Übergänge = energetischer Abstand des Schnittpunktes beider Kurven vom Minimum der oberen, je eine effektive Masse der schwingenden Systeme) aus experimentellen Daten (z. B. Maximum der Absorptions-, der Emissionsbande, deren relative Breite bei verschiedenen Temperaturen), Temperaturabhängigkeit der Ausbeute bestimmen. Für  $KCl \cdot Tl$  ergeben sich so in befriedigender Übereinstimmung die von F. E. WILLIAMS (s. diese Ber. 30, 1606, 1951) theoretisch berechneten Potentialkurven. P. Brauer.

**Virgil L. Stout.** *The luminescence of BaO.* Phys. Rev. (2) 85, 390, 1952, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) BaO wurde (auf dem Unterlagemetall) durch Erhitzen von  $BaCO_3$  im Vakuum hergestellt. Parallelmessung von Glühemission und Lumineszenz (Emissionsbanden bei 345 und 465  $m\mu$ ) in Abhängigkeit von der Temperatur ergaben u. a., daß die 345- $\mu$ -Bande mit der mittleren freien Weglänge eines Defektelektrons zusammenhängt. P. Brauer.

**Mlle Marguerite Lautout.** *Sur la phosphorescence du chlorure de sodium.* C. R. 232, 2025—2027, 1951, Nr. 22. (28. Mai.) Verf. maß das Abklingen der ultraviolettten Phosphoreszenz, die nach Erregung von NaCl durch Röntgenstrahlen auftritt. Die Kurven zeigen nacheinander drei verschiedene Abklinggeschwindigkeiten. Diese werden mit drei Hauptmaxima der glow-Kurve in Zusammenhang gebracht. Da ein abgeklungener Kristall bereits mit Licht von 2200 bis 5500 Å wieder erregt werden kann, folgt, daß er (nach der ersten Erregung) durch Abklingen in einen sehr langlebigen metastabilen Zustand zurückgeht. Das Abklingen nach Erregung aus diesem Zustand hat die gleiche Geschwindigkeit, wie das nach Erregung aus dem Grundzustand mit Röntgenstrahlen, die Intensität ist aber etwa zehnmal schwächer; sie hat, in Abhängigkeit von der Erregungszeit aufgetragen, ein Maximum. KCl verhält sich analog. P. Brauer.

**W. L. Minarik and H. G. Drickamer.** *The temperature coefficient of scintillation phosphors.* Rev. Scient. Instr. 22, 704—705, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Für Anthracen,  $CaWO_4$  und  $KJ \cdot Tl$  wird zwischen 0 und 300°C, für Quarzglas zwischen —25 und 300°C, die Ausbeute in Zahl der Zählungen pro Minute angegeben.  $KJ \cdot Tl$  hat den flachsten Abfall mit der Temperatur. Quarzglas zeigt Hysteresis bei Temperaturänderung. P. Brauer.

**J. L. Lauer.** *Correction for light absorption in fluorescence and light scattering measurements.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 482—483, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Norwood, Penn., Sun Oil Co.) Die Intensität des unter einem Winkel von 90° gegen die Richtung des Primärstrahles zu beobachtenden Fluoreszenzlichtes oder des Streulichtes wird für absorbierende Flüssigkeiten berechnet. Aus den Ergebnissen ist zu ersehen, daß im Falle der Lichtstreuung bei Verwendung monochromatischen Lichtes die Kenntnis des Absorptionskoeffizienten zur Berücksichtigung der Absorption genügt. Soll das Fluoreszenzspektrum gewonnen werden, so ist die Kenntnis der Absorption für die anregende und die beobachtete Fluoreszenzwellenlänge notwendig. Die für die Streuung erhaltene Formel wird durch das Experiment bestätigt. Lange.

**J. B. Birks.** *Scintillations from organic crystals: specific fluorescence and relative response to different radiations.* Proc. Phys. Soc. (A) 64, 874—877, 1951, Nr. 10



(Nr. 382 A). (1. Okt.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Phil.) Der Szintillationsvorgang wird mittels der Exciton-Theorie beschrieben. Die auf dem Wege des Teilchens durch den Kristall ionisierten Moleküle können leichter ein Exciton einfangen als ein nicht-ionisiertes. Die Zahl der Excitonen, die pro Längeneinheit erzeugt werden, ist proportional dem spezifischen Energieverlust:  $A \cdot dE/dr$ , wo  $r$  die Restreichweite des Teilchens in cm Luftäquivalent ist. Die lokale Konzentration der ionisierten Moleküle an einem Punkt der Teilchenspur ist ebenfalls proportional dem spezifischen Energieverlust:  $B \cdot dE/dr$  Moleküle pro nicht-ionisiertes Molekül. Wenn daher  $k$  die Exciton-Einfang-Wahrscheinlichkeit eines ionisierten Moleküls relativ zu einem nicht-ionisierten ist, wird die spezifische Fluoreszenz  $dS/dr = (A dE/dr)/(1 + k B dE/dr)$  wo  $S$  die Szintillationsintensität in willkürlichen Einheiten, also etwa die Höhe des Spannungsimpulses des Photovervielfachers ist. Bei kleinen  $dE/dr$ -Werten wird sie  $A dE/dr$  und bei hohen  $A/kB = \text{const}$  in Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß das erste für Elektronen mit Energien über 125 keV erfüllt ist und das zweite für  $\alpha$ -Teilchen.  $S$  ist als Funktion von  $E$  und  $dS/dr$  als Funktion von  $dE/dr$  und von  $r$  graphisch dargestellt für Elektronen, Protonen, Deuteronen und  $\alpha$ -Teilchen. Der Vergleich mit dem Experiment ist auf Anthracen beschränkt, weil dafür die meisten Daten vorliegen, für andere organische Kristalle dürften die Verhältnisse aber ähnlich liegen. G. Schumann.

Henry Hemmendinger und Nancy B. Libhart. *The colorimetry of fluorescent whitening agents*. J. Opt. Soc. Amer. 41, 284—285, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Aniline Film Corp.) Es wurde mit dem BECKMAN-Photometer die Energieverteilung der nahezu farblos fluoreszierenden Substanzen gemessen, die Zellulose beigefügt werden, um ihre „Weiße“ zu steigern. Die dominante Wellenlänge liegt bei 460—474 m $\mu$  und ist also geeignet, einem gelben Farbstich entgegenzuwirken; gleichzeitig wird das scheinbare Reflexionsvermögen durch die Fluoreszenzstrahlung gesteigert. Dziobek.

S. I. Weissman. *Polarization of the singlet-singlet and triplet-singlet luminescence of chelate compounds*. J. Chem. Phys. 18, 1258—1262, 1950, Nr. 9. (Sept.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Chem.) Dibenzoylmethan Komplexe von Li, K, Al, La, Gd in erstarrten Lösungen, meistens  $10^{-4}$  molar. Die schnell abklingende Lumineszenz wird dem Übergang von der 1. Anregungsstufe des Singulett-Zustandes zum Grundzustand, die langsam abklingende dem Übergang von der 1. Anregungsstufe des Triplett-Zustands zum Grundzustand zugeordnet. Erregung durch polarisiertes Licht aus der Absorptionsbande im nahen UV. Messung der Polarisation der Emission parallel zur Richtung der erregenden Strahlen. Zwischen 77 und 90° K ändert sich der Polarisationsgrad nicht, auch nicht mit der Konzentration bis herab zu  $10^{-6}$  molar; von Energieaustausch ist in diesem Bereich also abzusehen. Sättigungseffekte treten mit der angewandten Lichtintensität nicht auf.  $J_{\parallel}/J_{\perp}$  ist für die Singulett/Singulett-Emission bei allen Verbindungen etwa 2,5, für die Triplett/Singulett-Emission bei Gd 2,0—2,5, sonst nur etwa 1,2. Eingehende Behandlung der von der Struktur abhängigen Symmetrieverhältnisse, der Übergangsmomente und der Auswahlregeln. Der 1. erregte Singulett-Zustand der einwertigen Verbindungen hat die Symmetrie  $B_1$ . Besondere Verhältnisse liegen bei dem magnetischen Gd-Ion mit seiner speziellen Elektronenkonfiguration vor. Der Fluoreszenzzustand der Gd-Verbindungen ist ein Oktett-Zustand, die Phosphoreszenzzustände sind Sextett-, Oktett-, Decett-Zustände. Vielleicht tritt eine Wechselwirkung zwischen Zuständen derselben Multiplizität besonders leicht ein. Bandow.

H. Brockmann und E. Beyer. *Die chromatographische Trennung farbloser Verbindungen an fluoreszierenden Adsorbentien*. [S. 584.]

**G. Friedlander and J. M. Miller.** *The decay of Fe<sup>52</sup>.* [S. 558.]

**G. W. Barton jr., H. P. Robinson and I. Perlman.** *The L X-ray spectra from radioactive decay of transuranium elements.* Phys. Rev. (2) **81**, 208—213, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Ein Spektrometer mit gebogenem Quarzkristall, der senkrecht zur 310-Ebene geschnitten ist, wird beschrieben. Als Indikator wird ein Proportional-Zählrohr mit Xenon- und Methanfüllung benutzt. Die Ergebnisse, die sich aus der Analyse der L-Serien ergeben, welche beim Zerfall der Transurane auftreten, werden diskutiert. Es handelt sich um die charakteristischen L-Spektren von Plutonium, das durch den Zerfall von Cm<sup>242</sup> und von Neptunium, das durch den Zerfall von Am<sup>241</sup> angeregt wird. In großen und ganzen besteht eine gute Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den aus dem MOSELEYSchen Gesetz errechneten Energiewerten. Die relativen Intensitäten der verschiedenen Linien, die in diesem Falle von den Gammastrahlen der inneren Umwandlung herrühren, werden mit den emittierten Strahlen des Urans verglichen, das durch Elektronen-Bombardement angeregt wurde. W. Hübner.

**M. S. Aschkinazi und B. Ja. Dain.** *Photochemische Eigenschaften der Komplexe aus Chlorophyll und Eisen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 385—388, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. SSSR, Inst. phys. Chem. L. W. Pissarschewskii.) Die Komplexe aus Eisen und Chlorophyll wurden in zwei Formen gewonnen, in reduzierter durch Umsetzung von Eisenacetat mit einer essigsauren Lösung von Phäophytin und in oxydierter durch Einwirkung von Luftsauerstoff auf die reduzierte Form. Die Absorptionskurven wurden in alkoholischer Lösung unter Ausschluß von Luft aufgenommen. Die oxydierte Form zeigt ein Absorptionsmaximum bei 610 mμ, die reduzierte bei 645 mμ. Beide sind gegenüber der Chlorophyllkurve zu kürzeren Wellenlängen verschoben. Durch mehrstündige Einwirkung von sichtbarem Licht wird das Maximum bei 645 mμ verstärkt, das bei 610 mμ dagegen erniedrigt. Verff. nehmen daher an, daß durch die Belichtung eine Reduktion erfolgt. Durch Sauerstoffzufuhr kann diese Photoreduktion wieder rückgängig gemacht werden. Zwischen 10 und 22°C wurde kein Temperatureffekt festgestellt. M. Wiedemann.

## 7. Schwingungen aller Art

\***Clemens Schaefer.** *Einführung in die theoretische Physik.* Erster Band. *Mechanik materieller Punkte, Mechanik starrer Körper und Mechanik der Kontinua (Elastizität und Hydrodynamik).* [S. 506.]

\***L. Bergmann.** *Schwingende Kristalle und ihre Anwendung in der Hochfrequenz- und Ultraschalltechnik.* [S. 508.]

\***Hans Ziegler.** *Mechanik. III. Dynamik der Systeme.* [S. 507.]

**K. Klotter.** *Das Ausschlag-Zeit-Diagramm einer „einfachen Schwebung“.* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 190, 1950, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Karlsruhe.) Anlaß zu dieser Notiz gaben gewisse in einem bekannten Buch über Schwingungen und Wellen im Anschluß an den Begriff „einfache Schwebung“ gegebene Ausführungen, die eine falsche Schlußfolgerung enthalten. Sie hängt mit dem Begriff des Phasensprunges zusammen, dessen falsche Anwendung zu einem Fehler führte. Dieser wird vom Verf. in vorliegender Mitteilung richtiggestellt. Päsler.

**Nicolas Minorsky.** *Sur l'oscillateur non linéaire de Mathieu.* C. R. **232**, 2179—2180, 1951, Nr. 24. (11. Juni.) Durch Anwendung der Methoden der Störungs-

rechnung auf die nichtlineare MATHIEUSche Differentialgleichung von der Form  $\ddot{x} + [1 + \varepsilon (A - C x^2) \cos 2t] x = 0$  wird gezeigt, daß in erster Näherung eine stabile periodische Lösung existiert, wenn die Konstanten  $A$  und  $C$  die gleichen Vorzeichen besitzen. Päsler.

**Jules Haag.** *Sur la synchronisation d'un oscillateur par une force sinusoidale indépendante de la vitesse.* C. R. **233**, 117—118, 1951, Nr. 2. (9. Juli.) Im Anschluß an frühere Mitteilungen über Schwingungsprobleme beweist Verf. den Satz, daß es bei den von ihm betrachteten Schwingungssystemen keine stabile periodische Bewegungen geben kann, selbst wenn die äußeren in das System eingreifenden periodischen Störkräfte Frequenzen besitzen, die genau ein ganzes Vielfaches der Systemeigenfrequenz sind. Päsler.

**O. Emersleben.** *Die Schwingungsdauer eines umlaufenden Pendels als Analogon zum Potential eines Kreises.* Z. angew. Math. u. Mech. **29**, 279—282, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Berlin-Zehlendorf.) Berechnet man das Potential einer geladenen Kreislinie und vergleicht den Wert des Potentials in einem Aufpunkt 1. mit dem Wert, den es hätte, wenn die gesamte Ladung in dem dem Aufpunkt am nächsten gelegenen Kreispunkt konzentriert wäre oder 2. mit dem Wert in dem dem Aufpunkt am entferntesten liegenden Kreispunkt, so gelangt man zu Ausdrücken, die vollständige elliptische Integrale als Faktoren enthalten. Auf analoge Ausdrücke stößt man, wenn man die Periode eines umlaufenden Kreispendels durch die Winkelgeschwindigkeit im tiefsten bzw. höchsten Punkt ausdrückt und sie mit der Umlaufdauer vergleicht, die sich ergäbe, wenn das Pendel mit konstanter Geschwindigkeit gleich der im höchsten bzw. tiefsten Punkt umliefe. Päsler.

**A. D. Le Claire.** *Anelastic measurements of diffusion coefficients in F. C. C. substitutional solid solutions.* [S. 529.]

**Joseph Chatelet et Robert Cabarat.** *Sur les propriétés élastiques du chlorure de sodium.* [S. 530.]

**J. Marx.** *Use of the piezoelectric gauge for internal friction measurements.* [S. 530.]

**J. Pittenger.** *Temperature dependence of internal friction of single crystals.* [S. 530.]

**W. C. Overton jr. and R. T. Swim.** *The adiabatic elastic constants of rock salt.* [S. 531.]

**Fritz Sauter.** *Der flüssige Halbraum bei einer mechanischen Beeinflussung seiner Oberfläche. (Zweidimensionales Problem.)* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 149—153, 1950, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Göttingen.) Es wird (in akustischer Näherung) die zweidimensionale Wellenausbreitung in einem flüssigen Halbraum untersucht, dessen Oberfläche einem zeitlich sich ändernden Druck ausgesetzt ist, der räumlich nur von einer Koordinate der Oberfläche abhängt. Für diesen Fall läßt sich die raum-zeitliche Abhängigkeit des Geschwindigkeitspotentials als Doppelintegral über den mit einer GREENSchen Funktion multiplizierten Oberflächen-druck angeben (vgl. auch nachstehendes Ref.). Päsler.

**Fritz Sauter.** *Der elastische Halbraum bei einer mechanischen Beeinflussung seiner Oberfläche. (Zweidimensionales Problem.)* Z. angew. Math. u. Mech. **30**, 203—215, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Göttingen.) Als Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit wird als kompliziertere Aufgabe die zweidimensionale Wellenausbreitung in einem elastischen Halbraum untersucht, dessen ebene Begrenzungsfläche unter dem Einfluß einer Oberflächenbeanspruchung steht. Für den Fall einer stoßförmig schneidenartigen Beanspruchung liefert die Rechnung eine Stoßwellenausbreitung und die v. SCHMIDTSche Kopfwelle, die experimentell bekannt ist. Päsler.



**H. Wolf.** *Zur Frage der Einlauferscheinungen bei erzwungenen Schwingungen.* (Ein Beitrag zu den Frequenzänderungs-Erscheinungen bei Quarzuhren.) *Astron. Nachr.* **278**, 64—68, 1949, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Bamberg.) Untersuchung der Frage, wann bei Schwingungsvorgängen in Quarzuhren der Einschwingvorgang soweit abgeklungen ist, daß er unterhalb eines gewissen Grenzwertes liegt. Es wird hierfür eine Formel abgeleitet, die zunächst erkennen läßt, daß stets anfänglich Frequenzänderungen auftreten, die jedoch mit der Zeit abnehmen. Unter Benutzung von bekannten Meßwerten ergibt sich aus dem gefundenen Ausdruck, daß diese Erscheinung nach etwa neun Stunden so weit abgeklungen ist, daß danach angestellte Beobachtungen als hiervon nicht mehr abhängig anzusehen sind. Päsler.

**Preston B. Carwile.** *Maximum safe amplitude of several simple mechanical systems vibrating at resonant frequency.* *Phys. Rev.* (2) **83**, 243, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manufac. Co.) Hinweis auf eine vermutlich demnächst erscheinende Arbeit, in der über Schwingungen verschiedener einfacher Körper (dünne Stäbe und Platten) unter besonderen Bedingungen berichtet werden soll. Päsler.

**J. Veldkamp.** *On the propagation of sound over great distances.* [S. 692.]

**T. H. Ellison.** *The propagation of sound waves through a medium with very small random variations in refractive index.* *J. Atmosph. Terr. Phys.* **2**, 14—21, 1951, Nr. 1. (Cambridge, Clare Coll.) Mathematische Arbeitsmethoden, die für die Theorie der Turbulenz entwickelt wurden, werden zum Studium der Fortpflanzung von Wellen in einem Medium, in dem der Brechungsindex sich langsam mit dem Ort beliebig ändert, angewendet. Wellen und Strahlentheorie werden angeführt, um die statistischen Eigenschaften der Welle zu dem des Brechungsindexfeldes in Beziehung zu setzen; daneben werden auch die Bedingungen für die Gültigkeit der Strahlentheorie angegeben. Ein Teilergebnis der Untersuchung ist, daß für eine Welle — die ein statistisch homogenes Medium durchläuft, bei dem das Ausmaß der Veränderungen im Brechungsindex genügend groß im Vergleich mit der Wellenlänge, aber klein im Vergleich mit der Weglänge ist — die Intensitätsänderungen, die durch das Medium hervorgerufen werden, proportional der dritten Potenz der Weglänge für kurze Wege, ihr aber direkt proportional für lange Wege sind. Eyfrig.

**D. R. Andrews.** *Broadcast tape speed control.* *Electronics* **24**, 120—123, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Camden, N. Y., Radio Corp. Amer., RCA Victor Div.) Um zu erreichen, daß ein Magnetband unabhängig von etwaiger Schrumpfung oder Dehnung mit der richtigen Geschwindigkeit abläuft, werden auf die Rückseite des Bandes schwarze und weiße Balken gedruckt, die bei der normalen Wiedergabegeschwindigkeit genau einen 60-Hz-Ton ergeben, wenn sie von einer Lampe und Photozelle abgetastet werden. Dieser 60-Hz-Ton wird durch elektronische Steuerung der Antriebsmotore immer konstant gehalten. Damit bleibt die Bandgeschwindigkeit konstant. Die Schaltung zur Motorsteuerung wird angegeben. Macek.

**Ludwig Bergmann.** *Anwendung von Ultraschall bei der Werkstoffprüfung.* [S. 660.]

**H. A. Whale and J. P. Stanley.** *Group and phase velocities from the magneto-ionic theory.* *J. Atmosph. Terr. Phys.* **1**, 82—94, 1950, Nr. 2. (Cambridge, Cavendish Lab. and Math. Lab.) In einem Plasma aus freien Elektronen ohne Magnetfeld ist das Produkt aus Phasen- und Gruppengeschwindigkeit  $= c^2$ , bzw. das Produkt von Brechungsindex  $\mu$  und „Gruppenbrechungsindex“  $\mu' = 1$ . Bei Anwesenheit eines Magnetfeldes gilt das nicht mehr. Verf. berechnen  $\mu \mu'$  nach der APPLETON-HARTREE-Formel (numerische Berechnung), als Vorstufe einer

exakten Berechnung der Gruppenlaufzeit. Für die ordentliche Komponente ist das Produkt im transversalen Fall 1 und im longitudinalen ist die Abweichung von 1 nicht groß. Im Falle die Ausbreitungsrichtung aber gegen das Magnetfeld geneigt ist, treten erhebliche Abweichungen vor allem bei der Reflexionsstelle auf (am stärksten bei geringer Neigung, so daß der Übergang zum longitudinalen Fall unstetig ist). Bei der außerordentlichen Komponente ist der magnetische Einfluß erheblich stärker. Im longitudinalen Fall wird unterhalb der Gyrofrequenz eine Unstetigkeit (und zwar beim Reflexionsniveau, das man ohne Magnetfeld hätte) festgestellt. Als vorläufiges Ergebnis ist festzuhalten, daß infolge der Anwesenheit des Erdmagnetfeldes meist eine stärkere Verzögerung der Signale vorliegt, als man sie nach der vereinfachten Theorie zu errechnen pflegt.

Rawer.

**Wilhelm Lehfeldt.** *Die Ausbreitung der ultrakurzen (quasioptischen) Wellen.* Arch. elektr. Übertr. 3, 305—312, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Marquartstein/Obb.) Schön.

**A. Wieberdink.** *On the determination of the complex permeability of ferromagnetic conductors at high frequencies.* [S. 608.]

**Greenleaf W. Pickard and Harlan T. Stetson.** *Comparison of tropospheric reception at 44.1 MC and at 92.1 MC, over the 167 mile path, Alpine, New Jersey to Needham, Massachusetts 1947—1948.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 32—36, 1950, Nr. 1. (Needham, Mass., Cosm. Terr. Res. Lab.) Vergleichsmessungen obiger Sender wurden ein halbes Jahr lang durchgeführt. Bei gleichen Diagrammen strahlten die Sender nahezu gleiche Energie zum Horizont ab. Beide Sender zeigen gleiche Veränderung der Tages- und Monatswerte der Feldstärke und den gleichen Gang wie die atmosphärische Refraktion, die aus Bodenbeobachtungen in Boston ermittelt wurden. Wegen der Wichtigkeit des Empfangs von UKW über den Horizont hinaus wird eine prozentuale Verteilung im Hinblick auf Zeit und Intensitätsschwächung gegeben. Die enge Verbindung beider Frequenzen mit der atmosphärischen Refraktion läßt eine gemeinsame Übertragungsweise als sicher erkennen. Die Ergebnisse zeigen, daß der Hauptübertragungsweg der Strahlenbrechung im Bereich der unteren Atmosphäre zuzuschreiben ist. Übertragung durch schlauchartige Führung oder durch Reflexion an Schichten sollten sich, wenn vorhanden, als weitere Veränderungen in den gemessenen Empfangsfeldern der zwei Frequenzen zeigen. Dabei ist zu bedenken, daß schlauchartige Führung für 44 MHz sicher unbedeutend ist in Anbetracht der großen Wellenlänge.

Eyfrig.

**R. Gunther-Mohr, S. Geschwind and C. H. Townes.** *Ratio of quadrupole moments of  $Cl^{35}$  and  $Cl^{37}$ .* [S. 555.]

**S. Geschwind, R. Gunther-Mohr and C. H. Townes.** *Ratio of the quadrupole moments of  $Cl^{35}$  and  $Cl^{37}$ .* [S. 555.]

**C. Kikuchi.** *Kramer's theorem and nuclear effects in paramagnetic absorption.* [S. 609.]

**Arthur F. Kip, R. Malvano and Charles F. Davis.** *The paramagnetic spectrum of ammonium chrome alum.* [S. 611.]

**Julian Eisenstein.** *The microwave spectrum of ammonium-chrome alum.* [S. 611.]

**B. Bleaney.** *Hyperfine structure in paramagnetic resonance.* [S. 612.]

**Alfred Kastler.** *Méthodes optiques d'étude de la résonance magnétique.* [S. 613.]

**J. F. Ollom and J. H. van Vleck.** *On the splitting of the ground state of  $Ni^{++}$  in  $NiSiF_6 \cdot 6H_2O$ .* [S. 613.]

**J. Ubbink, J. A. Poulis and C. J. Gorter.** *Paramagnetic resonance in iron alums.* [S. 614.]

**E. E. Schneider and T. S. England.** *Paramagnetic resonance at large magnetic dilutions.* [S. 615.]

**J. H. E. Griffiths.** *Ferro-magnetic resonance in thin Ni-films.* [S. 615.]

**Minoru Fujimoto and Junkichi Itoh.** *Microwave paramagnetic resonance spectrum.* [S. 616.]

**H. G. Beljers.** *A demonstration of the induced magnetic moment in the third direction at ferromagnetic resonance.* [S. 616.]

**R. Lacroix et R. Extermann.** *Une méthode pour mesurer l'absorption et la dispersion paramagnétiques.* [S. 618.]

**Ch. Ryter et R. Extermann.** *Effet Faraday des ondes centimétriques. Phénomènes de résonance.* [S. 619.]

**P. Kusch.** *Hyperfine structure by the method of atomic beams. Properties of nuclei and of the electron.* [S. 637.]

**C. J. Gorter.** *Spectroscopy at radio frequencies.* [S. 638.]

**Norman F. Ramsey.** *Radiofrequency spectra of  $H_2$  and  $D_2$  by a new molecular beam resonance method.* [S. 639.]

**J. P. Stanley.** *The absorption of long and very-long waves in the ionosphere.* [S. 685.]

**J. Smidt.** *High frequency permeability.* [S. 607.]

**H. J. van Leeuwen.** *Some remarks on the dispersion of the ferromagnetic permeability.* [S. 607.]

**D. W. N. Dolbear, H. Elliot and D. I. Dawton.** *The cosmic ray intensity and radio fade-outs.* [S. 689.]

**Dietrich Stranz.** *Weitere Ergebnisse der fade-out-Statistik.* J. Atmosph. Terr. Phys. 2, 79—82, 1951, Nr. 1. Verf. hatte früher gefunden, daß an SID-Tagen die Sonne um den Zentralmeridian und westlich davon ein scheinbares Flecken-defizit aufweist. Er deutete dies damit, daß der von der Sonne ausgehende Korpuskularstrom eine schwache Absorption auf die UV-Strahlung ausübt. In Fortsetzung der Untersuchungen findet er nun statistisch auf verschiedene Weise, daß die erdmagnetischen Kennziffern  $K$  am dritten Tag nach einem SID deutlich an Größe abnehmen; dies eigenartigerweise zu einer Zeit, zu der die von KIEPENHEUER beschriebene langsame Korpuskularstrahlung die Erde erreichen sollte. Die Statistik wird fortgesetzt. Eyfrig.

**Karl Försterling und Hans-Otto Wüster.** *Über die Entstehung von Oberwellen in der Ionosphäre.* [S. 684.]

**K. Rawer.** *Comparaison des résultats de mesures de l'absorption ionosphérique effectuées par deux stations européennes.* [S. 684.]

**Karl Rawer.** *Ausbreitungsvorhersage für Kurzwellen mit Hilfe von Ionosphärenbeobachtungen.* [S. 684.]

**K. Bibl et K. Rawer.** *Les contributions des régions D et E dans les mesures de l'absorption ionosphérique.* [S. 685.]

**Walter Becker.** *Über die Dämpfung der außerordentlichen Komponente in der  $E_1$ -Schicht der Ionosphäre.* [S. 686.]



**Walter Becker.** *Zur Auswertung von Ionosphärenbeobachtungen.* [S. 686.]

**Julius Bartels.** *27-day variations in  $F_2$  layer critical frequencies at Huancayo.* [S. 686.]

**R. Hanbury Brown and C. Hazard.** *Radio emission from the Andromeda nebula.* [S. 673.]

**K. C. Westfold.** *The interpretation of the magneto-ionic theory.* [S. 683.]

**Robert E. Perry.** *Field power conversion.* [S. 586.]

**Charles Brasse jr. and Richard Thomas.** *Horizontally polarized omnidirectional antenna.* Electronics **24**, 86—87, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Baltimore, Maryl., Bendix Aviat. Corps. Bendix Radio Div.) Eine neue richtungsunabhängige Antenne mit horizontaler Polarisierung für den Frequenzbereich von 2,970 bis 3,125 MHz (10-cm-Wellenlängenband) wird beschrieben. Die Rundstrahlcharakteristik ist innerhalb 1,5 db ein Kreis. Sie besteht aus einer senkrecht stehenden konzentrischen Leitung, aus der drei waagrecht liegende Schleifen herausgekoppelt sind die in einer Ebene liegen. Macek.

**Lloyd O. Krause.** *Sidefire helix UHF-TV transmitting antenna.* Electronics **24**, 107—109, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co.) Eine Antenne für den 500-MHz-Bereich wird beschrieben, die als Strahler einen schraubenförmig um einen zylindrischen Mast angeordneten Leiter verwendet. Die Wellenlänge auf dem Leiter ist so gewählt, daß auf einem vollen Umfang gerade zwei Wellenlängen liegen. Die Steigung ist verhältnismäßig klein, um horizontale Polarisierung der ausgestrahlten Wellen zu erhalten. Die auf diese Antenne eingekoppelte Hochfrequenzenergie wird durch die Ausstrahlung rasch gedämpft, so daß man auch nach fünf Windungen die Antenne am Mast erden kann, ohne stehende Wellen durch Reflexion am (kurzgeschlossenen) Ende befürchten zu müssen. Die Antenne hat eine gute Rundstrahlcharakteristik und im vertikalen Schnitt einen Gewinnfaktor von 20 mit dem Maximum in der Horizontalen. Macek.

**A. Aspinall, J. A. Clegg and G. S. Hawkins.** *A radio echo apparatus for the delineation of meteor radiants.* [S. 675.]

**E. G. Bowen.** *Radar observations of rain and their relation to mechanisms of rain formation.* [S. 692.]

**T. B. Schillo.** *Airborne submarine detection systems.* Electronics **24**, 88—89, 1951, Nr. 8. (Aug.) Die neuen Verbesserungen auf dem Gebiete der U-Boot-Waffen und der elektronischen Ausrüstung der U-Boote gehen parallel mit entsprechenden Verbesserungen in der Ausrüstung der Flugzeuge, die speziell dafür bestimmt sind, Unterseeboote zu entdecken und zu versenken. Zwei Typen von Unterseeboot-Bekämpfungs-Flugzeugen werden kurz beschrieben. Macek.

**R. S. Butts.** *Miniature radar transponder beacon.* Electronics **24**, 104—107, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Alexandria, Va., Melpar Inc.) Eine Funkbakenanlage für ein ferngesteuertes Flugzeug wird beschrieben, die im Frequenz-Bereich von 2700 bis 2900 MHz arbeitet. Der Azimut, die Entfernung und die Kennung des unbemannten Flugzeuges wird bei Anstrahlung des Flugzeuges („Befragung“) von dem Gerät automatisch beantwortet. Der Sender benutzt eine Scheiben-triode, die „Leuchtturmrohre“ 2 C 40 und einen Topfkreis. Er wird durch ein Thyatron 2 D 21 impulsgetastet. Der Impulsempfänger muß „Frageimpulse“ von 1  $\mu$ sec Dauer oder mehr verstärken. Eine Bandbreite von 200 kHz genügt für diesen Zweck. Der Empfänger — der genauer beschrieben wird — ist in

einem plastischen Kunststoff eingebettet (Paraplex P-13 Resin). Die Röhren sind in Melcoat I eingebettet, ein elastisches schwammiges Material. Der ganze Empfänger ist in ein schwarzlackiertes dünnes Blechgehäuse eingebaut. Die Betriebstemperatur steigt nicht über 150°C. Macek.

**T. U. Foley.** *Network design charts.* Electronics 24, 132, 134, 1951, Nr. 9. (Sept.) Hier werden Kurven-Nomogramme zur Berechnung von Filtern aus Selbstinduktionen und Kapazitäten der T-, P- und L-Form gegeben. Die Anpassungen an Wellenwiderstände von Leitungen wird durch einen Anpassungsfaktor berücksichtigt. Die Phasenverschiebung durch das Impedanznetzwerk wird für den Wellenwiderstand 1 Ohm in den Tafeln gegeben. Um den praktisch richtigen Wert zu erhalten, braucht man nur mit dem Wellenwiderstand der Leitung zu multiplizieren. Macek.

**H. H. Davids and T. J. Foster.** *Crowded-band mobile equipment.* Electronics 24, 102—105, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co.) Eine Kombination aus einem Sender und Empfänger für das Frequenzband von 148 bis 174 MHz wird beschrieben. Zur Herabsetzung des Nebensprechens aus dem benachbarten Kanal werden Dreikreis-Zwischenfrequenztransformatoren verwendet. Der Empfänger verwendet zweifache Überlagerung, wobei als erster Oszillator eine Oberwelle eines Schwingquarzes verwendet wird, dessen Grundwelle im Bereich 35—42 MHz (der Quarz schwingt in der dritten Oberwelle) liegt. Die erste Zwischenfrequenz liegt bei 7,035 MHz, die zweite, die durch Überlagerung mit einem 8,207-MHz-Quarz erhalten wird, bei 1,172 MHz. Der Sender geht von einer Quarzfrequenz im Bereich von 6,166 bis 7,250 MHz aus. Diese wird phasenmoduliert und durch Frequenzvervielfachung (Verdoppelung-Verdreifachung — Verdoppelung) auf 148 bis 174 MHz gebracht. Am Schluß der Arbeit werden Reichweite-Messungen und Prüfungen im Gelände mitgeteilt. Macek.

**J. C. Greene.** *Corrugated-waveguide band-pass filters.* Electronics 24, 117—119, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Mineola, N. Y., Airborne Instr. Lab.) Die Hochpaß-Eigenschaften eines rechteckigen Hohlkabels (das unterhalb seiner kritischen Wellenlänge nichts durchläßt) und die Tieffaßeigenschaften einer mit kerbenförmigen „Wellenfallen“ versehenen Oberfläche werden kombiniert, um ein Bandfilter für Zentimeterwellen zu konstruieren. Ein derartiges Bandfilter hatte einen Durchlaßbereich von 2080 MHz bis 2800 MHz und hatte eine Abschwächung von 70 db bei 2900 MHz gegenüber dem Durchlaßbereich. Von 2900 MHz bis über 10000 MHz war die Abschwächung mindestens 60 db. Macek.

**Y. P. Yu, H. E. Kallman and P. S. Christaldi.** *Millimicrosecond oscillography.* [S. 525.]

**Y. P. Yu.** *Measuring vector relationships.* Electronics 24, 124—127, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Passaic, N. Y.) Die realen und imaginären Komponenten einer Vektorgroße, z. B. einer Wechsel-Spannung können mit dem beschriebenen Gerät im Frequenz-Bereich von 8 Hz bis 500 MHz direkt abgelesen werden. Das Gerät kann zum Studium von Phasenverzögerungen in Verstärkern, Wellenfiltern und Spannungsteilern verwendet werden. Für Frequenzen bis etwa 10 MHz werden die zwei Spannungen, deren Phasenlage zueinander gemessen werden soll, über zwei getrennte Spannungsteiler (Kathodenfolgerstufen mit niederohmigem Potentiometer in der Kathodenausgangsstufe) geführt, die die Phase nicht drehen. Mit ihrer Hilfe werden die absoluten Amplituden der beiden Spannungen gleich groß gemacht, und einem Differentialgleichrichter zugeführt. Die Ablesung am Anzeige-Instrument ist dann proportional  $\theta/2$ , wenn  $\theta$  der Phasenwinkel zwischen beiden Spannungen ist. Zur Messung der Komponenten eines komplexen Vektors wird die Instrument-Anzeige durch einen der beiden Spannungsteiler auf ein

Minimum gebracht. Dann mißt die Skala am Differentialgleichrichter-Instrument die imaginäre Komponente und nach Umlegung des Differentialgleichrichters an den einen Spannungsteiler die Real-Komponente. — Bei hohen Frequenzen werden die zu vergleichenden Spannungen direkt an eine Germaniumdiode gelegt. Da Spannungsteiler ohne Phasengang für so hohe Frequenzen nicht existieren, geht in die Messung noch das Verhältnis beider Amplituden  $U_2/U_1 = n$  ein, welches die Messung verfälscht. Dieses kann aber durch Messung der Amplituden mit der Germanium-Diode eliminiert werden. Ist  $\theta_1$  die Ablesung am Instrument,  $\theta$  der wirkliche Phasenwinkel und  $n = U_2/U_1$ , so gilt:  $\cos \theta = 2(1 - \sin \theta_1/2) \cdot [1 + (1/n)\sin \theta_1/2] - 1$ . Daraus ist  $\theta$  zu errechnen. Macek.

**Louis E. Garner jr.** *Square wave generator using gated-beam tube.* Electronics **24**, 128—129, 1951, Nr. 7. (Juli.) Ein Rechteckkurvengenerator für die Frequenzen 50 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz und 500 kHz, die mit einem Schalter wählbar sind, wird beschrieben. Er enthält nur fünf Röhren (eine Doppelröhre und drei Pentoden) darunter eine „gated beam“-Röhre 6 BN 6 als Begrenzer. Der Ausgang ist als Kathodenfolgerstufe ausgeführt. Die Anstiegszeit der Rechteckimpulse ist bei der Frequenz 500 kHz kürzer als 0,07  $\mu$ sec. Macek.

**E. G. Dorgelo und P. Zijlstra.** *Zwei Senderröhren zur Verwendung in mobilen Anlagen.* Philips' Techn. Rundschau **12**, 161—170, 1950, Nr. 6. (Dez.) Fahrbare Kleinsender haben in den letzten Jahren große Bedeutung erlangt. Die in ihnen verwendeten Röhren müssen elektrisch sparsam und leistungsfähig, dabei aber leicht und widerstandsfähig sein. Es werden zwei neue Doppeltrioden beschrieben, die eigens für solche Sender für Frequenzen bis zu 430 MHz entwickelt worden sind. Bei Frequenzvervielfacherstufen werden beide Systeme in Kaskade, bei Leistungsstufen in Gegentakt geschaltet. — Die Doppeltriode QQE 06/40 besitzt eine indirekt geheizte rechteckige Kathode, bei der nur ihre leicht gewölbten Breitseiten mit emittierender Masse belegt sind. Jeder Breitseite steht ein gleichfalls leicht gewölbtes Gitter gegenüber, so daß bei Erwärmung kein Schluß entstehen kann. Beide Systeme haben ein gemeinsames Schirmgitter und die bekannten Schwierigkeiten mit der Zuleitungsinduktivität fallen daher weg. Zwei eingebaute kleine Neutronenkondensatoren in Form von festen Drahtstücken sorgen für Stabilität. Jede der Anoden kann 20 Watt Verlustleistung bewältigen. Der Doppelheizer kann für 6,3 Volt parallel, für 12,6 Volt in Serie geschaltet werden. — Die andere Doppeltriode QQC 04/15 ist zwar für geringere Leistung bestimmt, aber nach denselben Gesichtspunkten aufgebaut. Sie ist indirekt geheizt und erreicht 1,5 sec nach dem Einschalten ihre volle Emissionsfähigkeit. Jede Anode kann 8 Watt Verlustleistung aufnehmen. Einleitend werden die für solche fahrbaren Stationen maßgebenden Gesichtspunkte und zur Verfügung gestellten Frequenzbereiche besprochen, während am Schluß der Abhandlung kurz neue Funksprechanlagen zum Einbau in den Kofferraum von Automobilen beschrieben werden, die mit diesen Röhren bestückt sind. Kautter.

**R. V. Pound and W. D. Knight.** *A radiofrequency spectrograph and simple magnetic-field meter.* [S. 609.]

**P. Grivet, M. Soutif et R. Gabillard.** *Le pont double T en résonance magnétique nucléaire.* [S. 618.]

**B. I. Caffrey.** *Siting microwave antennas by helicopter.* Electronics **24**, 82—84, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Toronto, Can., PSC Appl. Res.) Um die besten Ausbreitungsbedingungen sicherzustellen, wird ein Mikrowellensender mit einer Hornantenne auf einem Hubschrauber so montiert, daß es möglich ist, die 30° breite Strahlungskeule nach dem Empfänger zu richten. Der Hubschrauber schwebt



in einer gewissen Höhe über dem Boden und richtet seine Senderenergie dauernd nach dem Empfänger. Dieser ist ebenfalls auf einem Hubschrauber befestigt, der bestrebt ist, die Parabolantenne mit einem Strahlwinkel von  $8^\circ$  dauernd auf den Sender zu richten. Die beiden Hubschrauber sind mit Hilfssende-Empfängern ausgerüstet, um die Beweglichkeit auszunutzen. Als Sender wird ein kleines 2 J 42-Magnetron verwendet, welches 7,5 kW Spitzen-Energie an die Hornantenne liefert. Als Empfänger dient ein Überlagerungsempfänger mit einem 723-A/D-Klystron als Überlagerungsoszillator, einem 1 N 23 A-Germaniumkristalldioden-Mischer, einem 30-MHz-Zwischenfrequenzverstärker und einer Stufe eines Videofrequenzverstärkers. Macek.

**William L. Firestone.** *Multiplexing klystrons.* Electronics 24, 112—116, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Chicago, Ill., Motorola, Microwave Engng.) Es werden Vorrichtungen der Zentimeterwellentechnik beschrieben, die gestatten, die Energie zweier oder mehrerer Klystrons, die mit verschiedenen, aber nahe beieinanderliegenden Frequenzen schwingen, auf eine Hohlkabelleitung und eine Antenne zu leiten, ohne daß sie sich gegenseitig beeinflussen. Als beste Lösung wurde — nach unbefriedigenden Versuchen mit Hohlkabeln veränderlicher Länge, abstimmbaren Hohlkabelzweigen und Hohlkabel-Zwischenstücken — die Verwendung mehrerer Hohlkabel-Resonanzkreise erkannt, die durch Löcher miteinander und mit der gemeinsamen Energie-Hohlkabelleitung gekoppelt waren. Der Aufbau dieser Hohlkabelfilterkreise für drei Frequenzen: 8480 MHz, 8310 MHz und 8140 MHz wird beschrieben. Macek.

**L. L. Koros and R. F. Schwartz.** *Transistor frequency modulator circuit.* [S. 623.]

**Donald W. Howe jr.** *Improving program limiter performance.* Electronics 24, 108—111, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Ware, Mass., Station Ware.) Ein Übermodulations-Begrenzer wird beschrieben, der in der Rundfunkstation Ware mit großem Erfolg verwendet wird. Er vermeidet das bei der Dichte der dem Rundfunk zur Verfügung stehenden Bänder besonders lästige Nebensprechen durch Übermodulation des Nachbarträgers. Die Idee, auftretende Spitzen schon vor ihrer Modulation abzuschneiden, wird hier dadurch gelöst, daß das Programm in einer Verzögerungskette um eine bestimmte kurze Zeit gleichmäßig verzögert wird, während die Spitzen dazu verwendet werden, einen Verstärker herunterzuregeln, bevor die verzögerte Spitze durch diesen Verstärker läuft. Die Spitzen werden in dem Dynamik-Kompressor nicht abgeschnitten, sondern nur abgerundet, so daß kaum Verzerrungen auftreten. Macek.

**H. M. Gale.** *Magnetic amplifiers and their application to industrial purposes.* [S. 622.]

**Frederick E. Radcliffe.** *Traveling-wave amplifier measurements.* Electronics 24, 110—111, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Technik der Mikrowellen-Relaisstrecken verwendet in zunehmendem Maße Wanderwellen-Verstärker. Am Beispiel von Wobbelsendern mit 500 MHz Hub bei 4000 MHz mit einer Wobbelfrequenz von 60 Hz wird die Technik der Untersuchung von Breitbandverstärkern mit dem Oszillographen besprochen. Blockschaltbilder erklären die Arbeitsweise. Macek.

**E. C. Kluender.** *Utility video amplifier.* Electronics 24, 125—127, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co., Broadcast Engng. Sect., Comm. Equipment Div.) Ein Verstärker für Videofrequenzen wird beschrieben, der zwei Gegenkopplungsschleifen verwendet. Er besitzt zwei Ausgänge, einen niederohmigen mit 75 Ohm für die Videofrequenzen und einen für den Kontroll-empfänger. Die Verstärkung beträgt allerdings nur 1 bis 4, dafür ist aber der Frequenzgang linear bis praktisch 8 MHz. Macek.

**Robert M. Mitchell.** *Audio amplifier damping.* Electronics 24, 128—131, 1951, Nr. 9. (Sept.) (New York, N. Y., Un. Transformer Co.) Der Dämpfungsfaktor eines Tonfrequenzverstärkers ist definiert als das Verhältnis des Belastungswiderstandes  $R$  zum effektiven Innenwiderstand des Generators  $Z$ . Es wird gezeigt, wie dieses Verhältnis durch die Anwendung von positiver oder negativer Rückkopplung verändert werden kann. Die Methode wird an Hand des in der Schaltung ausführlicher behandelten UTC 20 WILLIAMSON-Tonfrequenzverstärkers gezeigt. Macek.

**Will McAdam, R. E. Tarpley and A. J. Williams jr.** *d—c Amplifier with reduced zero-offset.* Electronics 24, 128—132, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Pa., Leeds & Northrup Co., Res. Dep.) Ein Gleichstromverstärker mit Zerrhacker und Wiedergleichrichtung wird beschrieben, der besonders kleine Nullpunktsauswanderung besitzt und dabei eine sehr große Empfindlichkeit bei kleinem Rauschen aufweist. Die Nullpunktsauswanderung liegt kaum über der Rauschgrenze, d. h. bei  $10^{-12}$  Amp bei den Strombereichen des Gerätes mit einem Innenwiderstand von 20 000 Megohm pro Volt. Die Prinzipschaltung und einige Schaltungseinzelheiten werden dargestellt. Am Schluß werden die Anwendungsgebiete dieses Instrumentes erörtert. Macek.

*War-emergency operations of broadcast stations.* Electronics 24, 94—95, 1951, Nr. 8. (Aug.) Macek.

**W. W. Boelens.** *Ein Instrument zur Registrierung der Frequenzverwerfung eines Oszillators.* Philips' Techn. Rundschau 12, 197—204, 1951, Nr. 7. (Jan.) Das Problem der Frequenzwanderung von Empfängeroszillatoren stellt sich mit besonderer Schärfe bei FM-Empfängern für den Bereich 88 bis 108 MHz. Bei jedem Schritt in der Durchentwicklung solcher Oszillatoren in Richtung auf Frequenzkonstanz müssen zeitraubende stundenlange Frequenzbeobachtungen durchgeführt werden. Um dem abzuhelpen, wurde ein registrierender Frequenzwanderungsmesser geschaffen, der die Frequenzwanderung direkt auf einem Streifen festhält, so daß alle etwa auftretenden Zwischenmaxima erkannt werden können. In diesem Gerät wird eine Quarzschwingung von 4,232 MHz durch Vervielfachung auf 101,6 MHz gebracht. In der Mischröhre des zu untersuchenden Empfängers wird diese Harmonische mit der zu untersuchenden Oszillatorfrequenz gemischt und der Ausgang wird in einer zweiten Mischröhre wieder mit der Quarzfrequenz gemischt. Diese zweite Röhre ist aber so eingerichtet, daß sie sich nur in den Scheiteln der letztgenannten Spannung impulsartig öffnet. Obwohl nur ein mit großer Trennschärfe arbeitender Vervielfacher vorhanden ist, erhält man doch eine ganze Reihe Vergleichsfrequenzen, die einzeln ausgesiebt werden können. So stehen bei dem beschriebenen Gerät zehn gleichmäßig über den Bereich 80,4 MHz bis 118,5 MHz verteilte Vergleichsfrequenzen zur Verfügung. Der Ausgang der zweiten Mischröhre wird verstärkt, begrenzt und einem normalen Frequenzmodulator zugeführt, an dessen Ausgang ein Gleichstrom entsteht, der einem Schreiber zugeführt werden kann. Bis 100 kHz Abweichung steigt er etwas linear an, um sich dann einem Endwert zu nähern, so daß das Registrierinstrument durch die beim Einstellen auftretenden großen Abweichungen nicht beschädigt wird. Kautter.

**Adelbert A. Kelley.** *Remote pickup broadcast receiver.* Electronics 24, 102—103, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Binghamton, N. Y.) Ein 26-MHz-Empfänger, dessen Frequenzkonstanz durch einen Oszillator mit Quarz-Kristallsteuerung gesichert ist, wird beschrieben, der auch von ungeschultem Personal bedient werden kann. Er dient dazu, um Sendungen, vor allem Notrufe, Reportagen von Unglücksfällen oder sportlichen Ereignissen aufzufangen. Große Einfachheit im Aufbau garantiert die Leichtigkeit der Bedienung und der Überwachung. Macek.

**R. G. Roush.** *Wide-range electronic chronoscope.* [S. 518.]

**S. F. Danko and S. I. Lanzalotti.** *Auto-sembly of miniature military equipment.* Electronics 24, 94—98, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) Eine Herstellungsweise „gedruckter“ Verdrahtungen, speziell für militärische Miniaturgeräte, wird beschrieben. Eine Phenolharz-Chassisplatte wird mit einer Kupferfolie gleichmäßig überzogen. Dann wird die Schaltung mit säurebeständiger Farbe aufgedruckt oder mittels Schablone aufgespritzt. Dann wird die nicht bedeckte Kupferfolie weggeätzt und anschließend die Druckfarbe aufgelöst, so daß die Schaltung allein übrig bleibt. Nun werden die Löcher gebohrt oder gestanzt, in die die Drähte der Schaltelemente gesteckt werden, die Schaltelemente werden montiert und durch Eintauchen der ganzen Platte in das Lot mit einem Male verlötet. Tabellen über elektrische Daten der verwendeten Isolatoren und über den Widerstand von „gedruckten“ Leitungen vervollständigen den Bericht. Macek.

**B. R. Shepard.** *High-speed sampling techniques.* Electronics 24, 112—115, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Eine große Ersparnis kann dadurch erreicht werden, daß man an elektronische Informationsquellen — wie Mikrophone, Nachrichtenleitungen, Meßleitungen — nicht individuelle Verstärker und Anzeigergeräte anschließt, sondern diese Informationsquellen der Reihe nach abtastet und ein einziges gemeinsames Verstärker-, Anzeige- und Schreibgerät benutzt. Hier wird eine Übersicht über die moderne Technik der Abtastung von bis zu 50 verschiedenen Informationsquellen gegeben. Es werden kapazitive Abtaster, elektronische Abtaster, die Spezialröhren benutzen und Frequenzmodulationsabtaster beschrieben. Besonderes Augenmerk wird auf die entstehenden Umschaltgeräusche und das allgemeine Rauschen gelegt. Macek.

**H. K. Ibing.** *Der heutige Stand des Fernsehens.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 890—895, 1951, Nr. 28. (1. Okt.) (Krefeld.)

**H. O. Sampson.** *Television studio lighting.* Light and Lighting 44, 201—205, 1951, Nr. 6. (Juni.) (B.B.C. Television Service, Sen. Lighting Eng.) Schön.

*Plans for compatible color television.* Electronics 24, 90—93, 1951, Nr. 8. (Aug.) Das amerikanische National-Television-System-Comittee (NTSC) entschied, einen Unterausschuß einzusetzen, der die Aufgabe hat, brauchbare Systeme des Farbfernsehens zu studieren und allgemeingültige Normen aufzustellen, auf welche Ausbreitungsmessungen gegründet werden können. Ein „gemischtes System“ wird von diesem Ausschuß vorgeschlagen, bei dem ein sehr gutes Schwarzweißbild gesendet wird, das die Helligkeitswerte wiedergibt, und ein Hilfsträger, der die Farbe aufmoduliert hat. Der „Farb-Träger“ ist so synchronisiert und moduliert, daß er ein Minimum an Störungen des „Helligkeits-Trägers“ bewirkt. Der „Farb-Träger“ soll ein ungeradzahliges Vielfaches der halben Zeilenfrequenz sein. Damit kann der „Farbträger“ keine Störungen auf dem Schirm verursachen. In einem Blockschaltbild wird die Arbeitsweise dieses Systems im Sender und Empfänger erklärt. Die Farb-Synchronisierung erfolgt in der Weise, daß dem Zeilensynchronisationsimpuls ein kurzer Wellenzug des „Farb-Trägers“ in genau festgelegtem Abstand, in festgelegter Länge und Zahl der Schwingungen folgt. Die Arbeitsweise des Senders und eines Kontrollempfängers wird beschrieben. Macek.

*Crispening circuit for color TV.* Electronics 24, 85—87, 1951, Nr. 9. (Sept.) Die hier beschriebene Schaltung, die für das Farbfernsehen nach dem Bildfolgesystem entwickelt wurde, erzeugt schärfere Konturen und täuscht so ein „schärferes“ Bild vor, wo durch mangelnde hohe Frequenzen abgerundete oder verflachte Helligkeitsanstiege im Bild vorhanden sind. Die Wirkung beruht darauf,



daß der Zeileninhalt differenziert wird und nach einiger Umformung dem ursprünglichen Zeileninhalt mit geeigneter Phasenverschiebung zugefügt wird. Durch die Differentiation werden alle Änderungen der Helligkeit im Zeileninhalt stark hervorgehoben und Impulse erzeugt, die der Anstiegs- oder Abfallzeit an diesen Stellen umgekehrt proportional sind. Diese werden durch ein aus Kristalldioden, Kondensatoren und Widerständen bestehendes Glied, den „spiker“ (Spitzer) umgeformt, und dem durch einen Verzögerungskreis gegangenen Hauptsignal in einer Mischstufe wieder zugeführt. Die Schaltung und Kurvenformen werden dargestellt. Macek.

**L. M. Leeds.** *Automatic TV sync lock.* Electronics 24, 99—101, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co., Electron. Dep.) Ein Gerät zur Synchronisation eines Fernseh-Taktgebers mit einem anderen wird beschrieben. Wenn eine Fernsehsendung von einer anderen Station übernommen wird, so weicht der fremde Taktgeber vom eigenen um geringe Beträge ab. Mit dem Gerät wird der eigene Taktgeber mit Hilfe der automatischen Frequenzkorrektur (automatische Selbstabstimmung des Muttersenders) auf den fremden Taktgeber synchronisiert. Die Zeilenfrequenz stimmt demnach mit der Zeilenfrequenz des fremden Taktgebers überein. Die Bildkippfrequenz wird phasenkorrigiert, um genau soviel Zeilen zu schreiben, wie der fremde Taktgeber auf dem Kontrollempfänger der fremden Station hat. Ein Blockschaltbild, eine Kurvendarstellung und eine Chassis-Ansicht des Gerätes sind in der Arbeit enthalten. Macek.

*Continuous film scanner for TV.* Electronics 24, 114—116, 1951, Nr. 7. (Juli.) Der Forschungsstab der Bell Telephone Laboratories hat einen Filmprojektor für Fernsehzwecke entwickelt, der — ähnlich wie der deutsche MECHAU-Projektor — mit einem Spiegelrad und mit kontinuierlichem Filmtransport arbeitet. Die Spiegel rotieren um eine Achse und führen außerdem eine Kippbewegung durch, wenn sie am Bildfenster vorbeirotieren. Diese Kippbewegung wird durch ein auf einer festen Nockenscheibe abrollendes Rädchen bewirkt. Die Kurve der Nockenscheibe ist so gefräst, daß jeder Spiegel genau durch seine Bewegung der Filmbewegung entgegenwirkt. Das Bild ist noch etwas unruhig und nicht ohne Flimmer-Erscheinungen. Diese Störungen können aber durch eine elektronische Steuereinrichtung beseitigt werden. Die Projektionsröhre, eine 5 ZP 16, liefert das Lichttraster, das über einen Kompensationsspiegel geleitet wird, der durch einen Elektromagnet im Rhythmus der Bildwechselzahl (24 pro sec) Schwingungen ausführt. So wird die Bildunruhe kompensiert. Das Flimmern (Intensitätsmodulation des Lichtes) wird dadurch kompensiert, daß ein Teil des Lichtes, das von der Projektionsröhre kommt, auf einem Hilfslichtweg einem zweiten Photoelektronenvervielfacher zugeführt wird, und dort dazu verwendet wird, die Intensität des Kathodenstrahls der „flying spot“-Projektionsröhre so zu steuern, daß das Flimmern in dem eigentlichen Signal-Photoelektronenvervielfacher gerade kompensiert wird. Macek.

**R. P. Burr, W. R. Stone and R. O. Noyer.** *Picture generator for color television.* Electronics 24, 116—119, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Little Neck, N. Y., Hazeltine Corp.) Zu einer normalen Monoskop-Anlage zur Erzeugung eines Schwarz-Weiß-Testbildes für Fernsehprüfzwecke wird eine Zusatzeinrichtung geschaltet, mit deren Hilfe über dem Testbild fünf senkrechte Streifen in fünf verschiedenen Farben erzeugt werden können. Mit diesem Farben-Monoskop können sowohl Simultan-Fernseh-Systeme als auch Punktfolgesysteme oder Bildfolgesysteme geprüft werden. Die Farbtöne und Sättigung der Farben können genau einjustiert werden. Die Farben werden dem Schwarzweißbild durch fünf „Farbmischer“ überlagert, die durch fünf Mivibratoren gesteuert werden, deren Frequenz von den Synchronisierungspulsen des Schwarz-Weiß-Bildes synchronisiert

wird. Die Einrichtung der Farbmischer und der Umschaltung von Schwarz-weiß auf farbig werden beschrieben und Oszillogramme gezeigt. Macek.

**Kurt Schlesinger.** *Dot arresting improves TV picture quality.* Electronics 24, 96—101, 1951, Nr. 9. (Sept.) Eine neue Methode zum Empfang eines Fernsehbildes ist die Bild-Punkt-Festhalte-Methode. Die Flimmerfreiheit des Bildes wird hier dadurch erreicht, daß die Bildpunkte des einen Rasters abwechselnd mit den entsprechenden Bildpunkten des anderen Rasters dargestellt werden. Das Festhalten der Bildpunkte wird mit Ablenkspulen sehr dünner Konstruktion besorgt, die unter das Ablenkjoch geschoben werden können. Die Ablenkung durch diese Spule wirkt entgegengesetzt der Richtung der Zeilenschrift (daher „festhalten“) und ist nur ein Bruchteil eines Prozents der normalen Ablenkspulen. Die Frequenz der Ablenkung ist etwas kleiner als die doppelte Bandbreite der Fernsehsendung. In der beschriebenen Apparatur wurde eine Ablenkfrequenz von 7,44 MHz verwendet. Mit Hilfe dieser Methode kann die Auflösung fast verdoppelt werden. Die Methode wird ausführlich beschrieben und durch Schaltbilder und Testbilder erläutert. Macek.

## 8. Werkstoffe

**Edward B. Baker.** *A micro-inch micrometer of one-tenth inch range.* [S. 519.]

**H. R. Jacobi.** *Zur Fehlmessung der Zerreißfestigkeit von Kunstharzpreßstoffen.* Kunststoffe 40, 161—162, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Ludwigshafen/Rh.) Bei der Untersuchung spröder Materialien wie z. B. Hartpapier und Typ 57 treten bei der Zerreißprüfung mit hydraulisch angetriebenen Maschinen maschinentechnisch bedingte Ablesefehler auf. Es wird gezeigt, daß diese am kleinsten sind, wenn 1. der kleinstzulässige Meßbereich gewählt wird, 2. die Vorschubgeschwindigkeit des Belastungskolbens nicht unnötig hoch eingestellt wird, und 3. der Prüfquerschnitt der Zerreißprobe möglichst groß gemacht wird. Die Belastungsgeschwindigkeit hat keinen merklichen Einfluß auf die wahre Zerreißfestigkeit. Gast.

**C. M. Hathaway and K. C. Rock.** *Dynamic strain measurement.* Electr. Engng. 70, 675—678, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Denver, Colorado, Instr. Co.) Es wird auf die beiden bekannten Dehnungsmesser (induktiver Dehnungsmesser und Widerstandsstreifen) und die zugehörigen Meßeinrichtungen eingegangen (ohne Schrifttumsangaben), wobei hauptsächlich die elektrische Ausrüstung besprochen wird. Die Bedeutung für die Praxis sowie die Meßmethode selbst wurden bereits in zahlreichen Veröffentlichungen behandelt, so daß ich sie als bekannt voraussetze und nur die wichtigsten Daten der Meßstreifen-Dehnungseinrichtung anführe. Widerstandsdraht auf Papier aufgeklebt, 120  $\Omega$ , Widerstandsänderung von 0,087  $\Omega$  bei einer Spannung in Stahl von 7,03 kg/mm<sup>2</sup>; die kleinste Meßlänge beträgt 3,2 mm. An Hand eines Schaltplanes werden Trägerfrequenz-Verstärker und Phasenselektiver-Demodulator besprochen. An Oszillographen werden bis 5000 Hz Schleifenoszillographen (Bild eines 12teiligen Oszillographen für Schwingungsuntersuchungen in Flugzeugen), bis 200000 Hz Kathodenstrahl-oszillographen (Bild eines 6teiligen) empfohlen. Die Schreibvorrichtung des letzteren hat eine Schreibgeschwindigkeit von  $1,3 \cdot 10^7$  cm/sec und eine Film- bzw. Papiervorschubgeschwindigkeit von  $1,5 \cdot 10^4$  cm/sec. V. Hauk.

**Ludwig Bergmann.** *Anwendung von Ultraschall bei der Werkstoffprüfung.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 92, 711—718, 1950, Nr. 25. (1. Sept.) (Wetzlar.) Der Verf. gibt an Hand von 25 Schrifttumsstellen und zahlreicher Photos der Apparate einen Überblick über die einzelnen Verfahren der Werkstoffprüfung mit Ultraschall.

**Einteilung der Verfahren:** 1. Durchschallungsverfahren, wobei Sender und Empfänger an verschiedenen Seiten des Werkstückes liegen; 1, 1. mit kontinuierlichem Betrieb, 1, 11. Sender und Empfänger elektrisch und 1, 12. Sender elektrisch, Empfänger mechanisch, optisch; 1, 2. mit Impulsbetrieb, 1, 21. Sender und Empfänger elektrisch. 2. Echo-Verfahren, wobei Sender und Empfänger auf derselben Seite des Werkstückes, praktisch auf der gleichen Stelle liegen; 2, 1. mit kontinuierlichem Betrieb, 2, 11. Sender elektrisch, Ausbildung von stehenden Wellen; 2, 2. mit Impulsbetrieb, 2, 21. Sender und Empfänger elektrisch und getrennt sowie 2, 22. Sender und Empfänger elektrisch und gemeinsam. Die Dickenmessung beruht auf der Erregung zu Eigenschwingungen (durch Veränderung der Frequenz); jene ist dann von Vorteil, wenn laufend die Dicke von Werkstücken kontrolliert werden soll, wobei diese nur von einer Seite der Messung zugänglich sind. Durch Verwendung von Schallwellenlängen der Größenordnung der Kristallitdurchmesser werden verschiedene Absorptionsverhältnisse vorgetäuscht; von solchen Messungen sind weitere Einzelheiten über das Gefüge von kristallinen Werkstoffen zu erwarten.

V. Hauk.

**M. R. L'Hermite.** *Méthode d'auscultation des ouvrages par la détermination de la vitesse du son.* Bull. Soc. Ing. Civ. France 1951, S. 171—175, 1951, Nr. 13. Über ein Verfahren zur Untersuchung von Bauten und Konstruktionen aus Beton durch Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächenwelle sowie der longitudinalen und der transversalen Stoßwelle eines mit einem Spezialhammer erzeugten Stoßes bis zur Ausdehnung von 50 m wird berichtet. Aus den Ausbreitungsgeschwindigkeiten kann der Schwingungselastizitätsmodul berechnet werden, der die Bestimmung der Homogenität des Betons, die Lokalisation von Zersetzungen und Spalten und die Lösung zahlreicher ähnlicher praktischer Aufgaben ermöglicht. Die an den Vortrag anschließende Diskussion wird ebenfalls wiedergegeben.

Lange.

**Torbjörn Westermarck.** *Some application of beta radiation.* [S. 550.]

**R. D. Kodis and R. Shaw.** *Crawler detects gun-barrel cracks.* Electronics 24, 92—95, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Boston, Mass., Watertown Arsenal and Graydon Smith Prod. Corp.) Ein magnetisches Gerät zur Entdeckung von Sprüngen in Kanonenrohr-Rohlingen wird beschrieben. Ein magnetischer Aufnahmekopf dreht sich im Rohr und wird gleichzeitig durch das Rohr durchgezogen, so daß er eine Schraubenlinie beschreibt. Synchron dazu läuft eine Schreibvorrichtung. Die im magnetischen Abnahmekopf induzierte Spannung wird verstärkt und der Aufzeichnungsvorrichtung zugeführt. Der Abnehmer hat von der Innenoberfläche einen Abstand zwischen 0,005 und 0,015 Zoll (0,13 und 0,4 mm), wobei er automatisch die Unrundheiten und Rauigkeiten der Oberfläche bei seiner Bewegung mithberücksichtigt. Die Schaltungen für den Antriebsmotor und für den Verstärker werden dargestellt und Literaturhinweise angegeben. Macek.

**A. D. M. Lewis.** *Strain-testing railroad bridges.* Electronics 24, 117—119, 1951, Nr. 9. (Sept.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Zur Druckprüfung der Eisenbahnbrückenträger und Elemente des Fachwerkes werden zwölf Druckgeber mit Widerstandsstreifen verwendet. Die Widerstandsstreifen, die an zwölf Trägern befestigt sind, liegen in einer Brückenschaltung. Im Meßzweig der Brücken werden dreistufige Gleichstromverstärker mit einem Verstärkungsgrad von ungefähr 10000 verwendet, die die Meßspannung an die Platten von zwölf Kathodenstrahloszillographen bringen. Die Schirmbilder der zwölf Oszillographen werden von zwei Filmkameras aufgenommen. Als Bezugslinie für den Film und als Zeitnormal sind Argon-Glimmlampen neben den Schirmen der Kathodenstrahlröhren angebracht, die mit einer Frequenz von 1 und 10 msec



durch eine Kippschaltung aufleuchten. Die Stromquellen für die Brücken und die Verstärker sind elektronisch stabilisiert. Macek.

**H. B. van Wijlen.** *Röntgenographische Kontrolle von Elektronenröhren.* [S. 623.]

**K. L. Yudowitch.** *Latex particle size from X-ray diffraction peaks.* [S. 574.]

**Einar Stenhagen.** *X-ray camera for continuous recording of diffraction pattern-temperature diagrams.* [S. 574.]

**John E. Jacobs.** *Beam stabilizer for industrial X-rays.* [S. 623.]

**Georges A. Homès et Jacques Gouzou.** *Note sur la localisation de l'origine de la rupture dans la traction de l'acier doux.* [S. 531.]

**P. L. Grusin, Ju. W. Kornjew und G. W. Kurdjumow.** *Einfluß von Kohlenstoff auf die Selbstdiffusion des Eisens.* [S. 582.]

**W. J. Carr jr. and R. Smoluchowski.** *The magnetostriction of single crystals of iron-silicon alloys.* [S. 621.]

**J. B. Johnson and E. J. Hassell.** *Titanium in aircraft.* Metal Progr. **60**, 51—55, 1951, Nr. 3. (Sept.) (Dayton, O., Wright-Patterson A. F. Base, Metall. Group.) Schön.

**Richard La Torre and Waller George.** *Ultimate strength levels in copper wire.* [S. 531.]

**J. J. Went.** *Linear magnetostriction of homogeneous nickel alloys.* [S. 621.]

**J. J. Went.** *The value of the spontaneous magnetization of binary nickel alloys as a function of temperature.* [S. 621.]

**Bernard Jaoul.** *Influence des impuretés sur la forme des courbes de traction.* [S. 529.]

**P. W. Abeles.** *Further notes on the principles and design of prestressed concrete.* Part 13. Civ. Engng. **47**, 234—237, 1952, Nr. 549. (März.)

**Auguste Dalmasso.** *Abaques pour le calcul mécanique des lignes aériennes de grande portée avec des conducteurs à base d'aluminium de 80 et 94,3 mm<sup>2</sup> de section.* Rev. de l'Aluminium **29**, 47—49, 1952, Nr. 185. (Febr.) Schön.

**Hans Heinrich Schlubach, Volker Franzen und Karl-Heinz Schmidt.** *Polymerisation und Radikal-Dissociation.* [S. 572.]

**K. Thinius.** *Über die Stabilität von Polyvinylchlorid.* Kunststoffe **40**, 191—193, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Rodlehen.) Polyvinylchlorid (PVC) gibt bei Verarbeitung und Bearbeitung Salzsäure ab. In der Technik interessiert einerseits, inwieweit durch alkalische Zusätze die Wirksamkeit der Salzsäure ausgeschaltet werden kann und außerdem inwieweit das Makromolekül als solches zur Salzsäureabspaltung neigt. Nach der Beschreibung einer titrimetrischen Qualitätsbestimmung, die eine den wirklichen Stabilitätsverhältnissen entsprechende Meßzahl liefert, wird auf die verschiedenen Faktoren, Temperatur, Zeit, Alkaligehalt, Emulgatorgrad, Polymerisationsgrad, Polymerenverteilung und sterischer Aufbau, von denen die Eigenstabilität des PVC abhängt, eingegangen. Die Untersuchungen ergeben, daß die Eigenstabilität des PVC-Makromoleküls Schwankungen unterliegt, die vermutlich einer Störung im PVC-Molekül, gekoppelt mit besonders verzweigter Struktur zuzuschreiben sind. Durch Alkalizusatz wird nur das abgespaltene HCl gebunden, während echte Stabilisatoren auf die atomare Anordnung des Makromoleküls einwirken und dessen Tendenz zur Salzsäureabspaltung verringern. Eine Reihe guter Wärme- oder Licht-Stabilisatoren wird angegeben. Gast.

**H. Steinmann.** *Erfahrungen mit neuen Schweißverfahren für thermoplastische Kunststoffe.* Werkstoffe u. Korrosion 1, 492—496, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Troisdorf, Dyn. A. G.) Beim Schweißen sehr dünner Folien nach den früher üblichen thermischen Verfahren mit Heizkeilen oder geheizten Linealen traten große Schwierigkeiten auf, weil der Wärmeträger das Material völlig durchwärmte, das dadurch in der Schweißstelle jegliche Festigkeit verlor. Dagegen liefert das Hochfrequenz-Schweißverfahren auf Anlegepressen oder kontinuierlich arbeitenden Schweißmaschinen bei kurzen Schweißzeiten gut aussehende Nähte großer Festigkeit. Mit der kontinuierlich arbeitenden Maschine können auch kurvenförmige Nähte erzeugt werden. Schwierigkeiten bestehen noch bei der Verarbeitung harter Werkstoffe größerer Stärke, bei denen sich Materialunebenheiten im Bereich der Schweißzone nachteilig auswirken. Der Wirkungsgrad des Hochfrequenzverfahrens ist besonders bei dünnen Folien infolge des relativ hohen Wärmeabflusses in den Elektroden niedrig. Neuerdings findet deshalb das Impulsverfahren Beachtung, das als Weiterentwicklung des früheren thermischen Verfahrens angesehen werden kann. Es ist für Folienstärken unter 0,1 mm verwendbar und gestattet auch das Verschweißen von Thermoplasten mit geringen dielektrischen Verlusten (z. B. Trolen, Trolitul). Zunächst können nur geradlinige Nähte damit hergestellt werden. Gast.

**F. Würstlin.** *Dielektrische Messung an linearen Hochpolymeren.* [S. 586.]

**Alois Herzog.** *Zur polariskopischen Untersuchung der Faserstoffe.* faserforschg. 1, 118—121, 1950, Nr. 3. (Dez.) (Dresden, T. H., Inst. Textiltechn.) An einigen Beispielen wird gezeigt, daß bei der Untersuchung von Faserstoffen in polarisiertem Licht mit gekreuzten NICOLSchen Prismen auch in den sogenannten Orthogonalstellungen, bei denen die Längsachse der Faser mit der Polarisations-ebene des Analysators oder des Polarisators zusammenfällt, wertvolle Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Faser, insbesondere über die als Folge der mechanischen Gewinnungsarbeiten auftretenden Verschiebungen und Risse, erhalten werden. Lange.

**A. L. Saidess und I. G. Sinitzkaja.** *Untersuchung der natürlichen Zellulose (Ramie) durch Elektronenbeugung.* [S. 574.]

**Henry Hemmendinger and Nancy B. Libhart.** *The colorimetry of fluorescent whitening agents.* [S. 647.]

**\*W. W. Barkas.** *The swelling of wood under stress. A discussion of its hygroscopic, elastic and plastic properties.* [S. 507.]

**Karlheinz Walz.** *Die Isothermhärtung.* Technik 5, 581—585, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Oberndorf/N.) Schön.

**D. I. Wolkow.** *Über die Magnetisierung von hochkoerzitativen Ferromagnetika in schwachen Feldern.* [S. 608.]

**A. Wüstefeld.** *Die Isolierung von Magnetblechen durch eine Glimmer-Phosphorschicht.* Werkstoffe u. Korrosion 2, 16—17, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Duderstadt.) Nach einer kurzen Übersicht über die bisherigen Verfahren zur Isolierung von Magnetblechen (durch Papier oder Lack) bespricht Verf. die Grundlagen, Vorteile und Durchführung des MICACID-Isoliervfahrens (Isolierung durch Glimmer-Phosphatschicht). Die Schichten betragen hier nur 8—10  $\mu$ , sind also erheblich geringer als die bei Papier- oder Lackisolierung. Die Durchschlagsfestigkeit beträgt mehr als 120 Volt, das Verfahren erfordert keine besondere Vor- oder Nachbehandlung. v. Harlem.

**W. F. Randall.** *Recent developments in alloys for instrument manufacture.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm, 1949, S. 250—253. (Greenwich, Engl.,

Telegr. Constr. & Maintenance Co., Ltd.) Es wird über die Entwicklung neuer Legierungen für die Herstellung von Instrumenten berichtet. Folgende Spezialfälle werden behandelt (s. auch das nachstehende Ref.): Magnetische Legierungen mit hoher Permeabilität, magnetische Legierungen zur Kompensation des Temperatureinflusses auf Permanentmagnete vom Alnico-Typ, Legierungen für Glasverbindungen, Bimetallstreifen, Material für Federn, Legierungen für elektrische Widerstände. v. Harlem.

H. H. Scholefield. *The control and application of the expansion characteristics of metals and alloys.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 260—267. (Greenwich, Engl., Telegr. Constr. & Maintenance Co. Ltd.) Verf. gibt eine ausführliche Übersicht über die Wärmeausdehnung von Metallen und Legierungen, wie sie heute vor allem technisch verwendet werden. Folgende Spezialfragen werden behandelt (s. auch das vorstehende Ref.): Verbindung zwischen Metall und Glas, Bimetalle für thermostatische Zwecke, Legierungen mit kleiner Wärmeausdehnung (Invar), Legierungen für spezielle Temperaturbereiche, Legierungen für Präzisionsfedern, magnetostriktive Legierungen. v. Harlem.

N. N. Buinow und R. M. Lerinman. *Die submikroskopische Struktur einer Alni-Legierung.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 69—72, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Metallphys., Uralfiliale.) Es wird über elektronenmikroskopische Untersuchungen einer Legierung mit 25% Ni, 14% Al und 0,15% Cu (Rest Fe) berichtet, bei denen eine Feinstruktur festgestellt wurde, die die Existenz zweier Phasen beweist. Die Entstehung dieser beiden Phasen (geordnete feste Lösung des Fe auf der Grundlage NiAl und fast reines Fe), ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre Bedeutung für die magnetischen Eigenschaften werden eingehend diskutiert. — 4 Photographien. Kirschstein.

Ju. Skakow. *Die Struktur von Eisen-Nickel-Aluminium-Legierungen für Dauermagneten.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 77—80, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Moskau, Stalin-Stahlinst.) Um die Ursachen für die große Koerzitivkraft von Fe-Ni-Al-Legierungen zu ermitteln, wurden chemische und elektronenmikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurden die verschiedenen Formen beobachtet, in denen die beim Zerfall der Legierung entstehenden Phasen (vgl. vorstehendes Ref.) sich abscheiden. Die große Koerzitivkraft tritt nur bei solchen Legierungen auf, die höchstens 50 Atomprozent Fe enthalten. Eine weitere Bedingung ist, daß zwischen den Zerfallsphasen eine elastische Bindung und folglich auch starke strukturelle Spannungen vorhanden sein müssen. Es wird geschlossen, daß die dispersen Abscheidungen der Fe-Phase innerhalb der schwach magnetischen NiAl-Grundlage der Form nach anisotrop sind und eine Eindomänenstruktur besitzen. Kirschstein.

Ju. Sch. Moschkowskii. *Einfluß der Herstellungsmethode von Zinkoxyd auf die Sinterung.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 80, 215—216, 1951, Nr. 2. (11. Sept.) (Orig. russ.) (Allg. Kino-Photo-Forschungsinstit.) Bei Zinkoxyd ist nicht nur die chemische Zusammensetzung, sondern auch die Art der Herstellung für die Sinterung von Bedeutung. Wird es durch die Zersetzung von Zinkcarbonat bei 350°C gewonnen, so beginnt es bereits bei 500°C zu sintern, wird es dagegen durch Verdampfung von Zink im elektrischen Bogen hergestellt, so tritt die Sinterung erst über 1000°C ein. Verf. führt diese Verschiedenheit auf die Unterschiede im Energiegehalt der Gitterstörungen zurück. Diese bewirken die Anwesenheit von Zinkionen auf Zwischengitterplätzen und die Bildung von Lücken infolge Verdampfens von Sauerstoffatomen. Sind die Fehler im Gitter gering, entsprechend einem Energieniveau von 0,4—0,6 eV, so werden die beim Entweichen von O-Atomen frei werdenden Elektronenpaare auf den



Anionenplätzen zurückgehalten und ermöglichen eine Diffusion der verbleibenden O-Ionen. Entspricht die Gitterstörung dagegen einem Energieniveau von etwa 1,4 eV, so kommt es zu keinem Einfang der Elektronen durch die Lücken und damit zu keiner Diffusion, die für die Sinterung notwendig ist. Durch Zusätze von Promotoren wird die Sinterung ebenfalls verzögert. Die beiden ZnO-Präparate unterscheiden sich auch durch ihre Lumineszenz.

M. Wiedemann.

T. P. Hoar. *The breakdown and repair of oxide films on iron.* [S. 596.]

L. G. Gindin und W. A. Kasakowa. *Korrosion von Metallen in Lösungen von Fettsäuren in Kohlenwasserstoffen.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) **80**, 389—392, 1951, Nr. 3. (21. Sept.) (Orig. russ.) Die Einwirkung verschiedener in Kohlenwasserstoffen: Benzol, Isooktan und Petroläther, gelöster Fettsäuren: Essig-, Propion-, Butter-, Valerian-, Capron- und Laurinsäure, auf die Metalle Mg, Fe und Pb wurde bei Zimmertemperatur und bei Luftzutritt untersucht. Die Proben von  $2 \times 20 \times 60$  mm wurden in die Lösung, meist 50 ml, eingetaucht und nach längerer Zeit, 66 Stunden bis einigen Tagen, die Umsetzung fettsäuren: Mg reagiert unter Entwicklung von Wasserstoff, die Korrosion des Pb verläuft unter Sauerstoff-Depolarisation, bei Fe kommen beide Prozesse vor. Die korroderende Wirkung nimmt von der Essigsäure über die Propionsäure zur Buttersäure zu, zwischen den höheren Säuren besteht kein großer Unterschied. Im allgemeinen greifen konzentrierte Lösungen stärker an als verdünnte, doch ist die Beziehung im Gebiet von 0,5 bis 2 n nicht linear. Auch das Lösungsmittel beeinflusst die Korrosion. Der Gewichtsverlust der Metalle verläuft zu Beginn des Versuchs rascher als später. Bei der Korrosion werden je nach den Bedingungen neutrale oder verschiedene Typen von sauren Salzen gebildet. Die elektrische Leitfähigkeit der Fettsäure-Lösungen liegt in der Größenordnung von  $10^{-14}$ — $10^{-15}$  Ohm $^{-1}$  cm $^{-1}$ .

M. Wiedemann.

Takao Takase. *Surface hardening of nodular cast iron with high-frequency currents.* Metal Progr. **60**, 108, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Osaka, Japan, Inst. Ind. Res., Head Metall. Dep.)

H. Stäger. *Verleimungen mit warmhärtenden Kunststoffen.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **93**, 1045—1047, 1951, Nr. 33. (21. Dez.) (Zürich.)

E. George Stern. *Fundamental considerations in the design of nailed structures.* Civ. Engng. **47**, 230—233, 1952, Nr. 549. (März.) (Blacksburg, Virg., Polytechn. Inst.)

A. Klopfert. *Le soudage par étincelage de la menuiserie métallique en alliages légers.* Rev. de l'Aluminium **29**, 51—56, 1952, Nr. 185. (Febr.) (Bruxelles, S. A. Electroméc.)

Arne Apold. *Om sveising. Oversikt over de forskjellige sveisemetoder og en innføring i den industrielt dominerende process, metallbuesveisingen, med dens anvendelse på vanlig stal.* Tidsskr. Kjem. Bergv. Metallurg. **12**, 10—16, 1952, Nr. 1. (Jan.) Schön.

Maurice Spielman. *A simple method for butt welding fine wires.* [S. 526.]

M. H. Nichols. *A timing control for small spot welders.* Rev. Scient. Instr. **22**, 372—373, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die Gesamtschaltung und die Dimensionierung der Einzelteile eines von M. E. BIVENS (Electronics **15**, 62, 1942) entwickelten Punktschweißgerätes mit Zeitsteuerung (Spitzenstrom annähernd 20 Amp, Strommittelwert rund 2 Amp) werden angegeben und eingehend erläutert. Lange.

## 9. Biophysik

**Carl Clark.** *X-Ray powder patterns of nucleic acid derivatives.* Arch. Biochem. Biophys. **31**, 18—28, 1951, Nr. 1. (März.) (New York, N. R., Columbia Univ., Dep. Zoology.) Die Pulverdiagramme der DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen von 14 natürlichen Derivaten der Nucleinsäure werden ausgewertet und in Tabellen die Gitterabstände nach der BRAGGSchen Gleichung für Reflexionen 1. Ordnung sowie die relativen Intensitäten der einzelnen Linien zusammengestellt. Die Anwendbarkeit des Verfahrens zur Identifizierung der Derivate wird kurz diskutiert. W. Hübner.

**Ann H. Bokman and B. S. Schweigert.** *3-Hydroxy-anthranilic acid metabolism. IV. Spectrophotometric evidence for the formation of an intermediate.* Arch. Biochem. Biophys. **33**, 270—276, 1951, Nr. 2. (Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Biochem. and Amer. Meat Inst. Found., Div. Biochem. Nutrit.) Wenn man die enzymatische Bildung von Chinolinsäure aus 3-Hydroxyanthranilsäure durch Extrakte aus Rattenleber bei 320 m $\mu$  spektrophotometrisch verfolgt, stellt man zunächst eine Zunahme der Extinktion auf etwa den doppelten Wert und dann eine Abnahme auf etwa 70% des Anfangswertes fest. Es muß also bei der Umwandlung ein Zwischenprodukt entstehen, das der Form seines Spektrums nach ein Chinonderivat sein dürfte. Kortüm-Seiler.

**Yrjö Reenpää.** *Die Schwellenregeln in der Sinnesphysiologie und das psychophysische Problem.* Sitzungsber. Heidelb. Akad. 1949, S. 619—632, 13. Abh. (Helsinki.) Behandlung von sinnesphysiologischen Problemen auf allgemeiner

Grundlage. Definition einer natürlichen Maßzahl für den Reiz.  $H = \int_0^R \frac{dR}{\Delta R}$ ;

$R$  = Reizgröße,  $\Delta R$  = Reizunterschiedsschwelle.  $\Delta R$  kann nach bekannten Gesetzen in physikalische Größen umgerechnet werden.  $H$  gibt an, wie viele Reizschwellen in den Reiz eingehen. Die Beziehung zwischen  $H$  und den Sehschärfenwerten gibt eine Kurve, die aus zwei geraden Stücken besteht. Die Einführung des natürlichen Maßes  $H$  vereinfacht die Beziehungen. — Weitreichende, sehr allgemeine Beziehungen sollen dadurch gewonnen werden, daß die Intensität der Sehgestalt als Potentialgröße aufgefaßt wird. Bandow.

**Th. Wieland.** *Die Trennung von Aminosäuren durch Papierchromatographie.* Z. Elektrochem. **54**, 412—413, 1950, Nr. 6. (Okt.) (Mainz, Johann-Gutenberg-Univ., Org.-Chem. Inst.) Schön.

**Marion Corson, Samuel A. Goldblith, Bernard E. Proctor, John R. Hogness and Wright H. Langham.** *The effect of supervoltage cathode rays on p-aminobenzoic acid and anthranilic acid labeled with C<sup>14</sup>.* Arch. Biochem. Biophys. **33**, 263—269, 1951, Nr. 2. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Food Technol., Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Scient. Lab.) Die Bestrahlung von p-Aminobenzoesäure sowie von Anthranilsäure mit Kathodenstrahlen hoher Energie führt zur Decarboxylierung und zur Desaminierung. Die Decarboxylierung läßt sich dadurch verfolgen, daß aktive C-Atome in die Carboxylgruppen der beiden Säuren eingebaut werden. Die Wirkung auf beide Säuren ist ungefähr die gleiche; die Decarboxylierung erfolgt etwas rascher als die Desaminierung. Die an Hand der Spektren verfolgten Veränderungen schließen die Bildung von Anilin bei der Bestrahlung aus; sie deuten vielmehr auf eine Aufspaltung der Benzolringe hin. Kortüm-Seiler.

**J. A. Christiansen and C. E. Jensen.** *A microosmometer and its use for the determination of the molecular weight of hyaluronic acid.* Acta Chem. Scand. **5**, 849—

853, 1951, Nr. 6. (Copenhagen, Denm., Univ., fys.-kem. Inst.) Mit einem Mikrosomometer, dessen Aufbau und Handhabung beschrieben wird, wird das Molekulargewicht von Hyaluronsäure, die aus menschlicher Nabelschnur gewonnen worden ist, zu  $4,7 \cdot 10^5$  bestimmt. Lange.

Adrian C. Kuyper, Edna B. Andrews and Gracient Eidt. *A laboratory ultrafilter*. Rev. Scient. Instr. 22, 218, 1950, Nr. 3. (März.) (Detroit, Mich., Wayne Univ. Coll. Med.) Zur Herstellung eines Ultrafiltrates aus Blutserum wird ein Gerät entwickelt, das die Gewinnung von etwa 20 ml proteinfreien Ultrafiltrats aus 25 ml Serum in acht Stunden bei  $5^\circ\text{C}$  ermöglicht. Die besonderen Vorteile dieser Vorrichtung, die im wesentlichen aus einem Messingzylinder mit abschraubbarem Deckel und Boden und einer Scheibe aus nichtrostendem Stahl als Membranträger besteht, liegt darin, daß durch ein Ventil im Deckel Stickstoffbis zu Drucken von 100 Pfund in die mit Gummi abgedichtete Filterkammer gebracht werden kann, daß durch Einarbeiten eines Netzes von Rillen in den durchlöcherten Membranträger  $\frac{3}{4}$  der Scheibenfläche für freie Filtration zur Verfügung stehen und daß die Anlage durch einen Exzenter, der von einem Motor mit veränderlicher Geschwindigkeit angetrieben wird, während des Filtrationsprozesses geschüttelt werden kann. Lange.

Ralph M. Johnson and S. Albert. *The uptake of radioactive phosphorus by rat liver following partial hepatectomy*. Arch. Biochem. Biophys. 35, 340—345, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Detroit 1, Mich., Inst. Cancer Res., Richard Cohn Radiobiol. Lab.) Schön.

\*F. P. N. Schennetten. *Das Elektrokardiogramm bei Dystrophie als Beitrag zur physikalisch-physiologischen Analyse des Elektrokardiogramms*. Mit 24 Abb. im Text, 53 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1951. Geb. DM 9,50. Der medizinische Teil der in der Monographie beschriebenen Versuche befaßt sich mit dem Auffinden elektrokardiographischer Merkmale an Patienten mit Dystrophie. Im physikalisch-physiologischen Teil wurde das Verhalten der R- und T-Zackenamplitude sowie das Verhältnis  $T/R$  bei Dystrophie rekonstruiert. Mittels der physikalischen Analyse, durchgeführt mit Hilfe von zusätzlichen OHMSchen und kapazitiven Widerständen in verschiedenen Schaltanordnungen sowie durch Variation der Abgriffstellen und durch unmittelbares Abgreifen im Tierversuch ergeben sich einfache Methoden zur Bestimmung des Körperinnenwiderstandes im Stromweg jeder einzelnen Zacke. Eine sorgfältige Analyse des Elektrokardiogramms scheint die Abgrenzung der primär kardialen von den primär dystrophischen Formen der Herzinsuffizienz zu erleichtern, sowie erste Hinweise für das Vorliegen einer gestörten Herztätigkeit zu geben. Schön.

R. H. Peckham. *Visual acuity through various types and grades of sun glasses*. J. Opt. Soc. Amer. 41, 23—27, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn., Temple Univ. School Med.) Drei Arten von Sonnenschutzgläsern werden in USA hergestellt, die GP-Type, die optisch so hergestellt wird wie hochwertige optische Teile, die BP-Type, die aus polierten Platten herausgeschnitten und dann unter mäßiger Erwärmung auf etwa  $4,5\text{ D}$  gebogen wird und schließlich als billigste Herstellungsart die BD-Type, die aus ausgesuchten Teilen gezogenen Glases hergestellt wird und keinerlei Politur erhält. Zweck der Arbeit war, durch Massenversuche festzustellen, ob irgendeine der drei Typen bezüglich der Minderung der Sehschärfe den Vorzug verdient. Die umfangreichen Versuche — es fanden etwa 7000 Messungen statt — haben einmal ergeben, daß die „beidäugige Sehschärfe“ der Sehschärfe bei einäugiger Betrachtung überlegen ist, daß zum anderen die Sehschärfe mit Sonnenschutzglas allemal niedriger ist als ohne, daß aber zwischen den drei Typen ein Unterschied nicht nachgewiesen werden kann. Dziobek.



**Thomas F. Boyd.** *Color tolerance specifications for paint.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 552—557, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Nav. Base, Nav. Shipyard, Ind. Test Lab.) Als Vorarbeit für eine beabsichtigte Normung von Anstrichfarben wurde die Frage geklärt, ob eine Reihe bezüglich Farbvergleich erfahrener Beobachter genauere Resultate ergibt als eine ebenso große Reihe weniger erfahrener Beobachter — Farbanormale natürlich ausgeschlossen. Die Abgleichversuche wurden bei natürlichem und künstlichem Tageslicht vorgenommen. Die Resultate waren unabhängig davon, ob „geübte“ oder „ungeübte“ Beobachter Verwendung fanden. Nach den Ergebnissen ist es notwendig, zur Normung der Anstrichfarben eine sehr große Anzahl von Standardfarben herzustellen. Dziobek.

**L. T. Medveson.** *Half-tone masking theory from Neugebauer equations.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 796—797, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (R. R. Donnelley & Sons Co.) Vereinfachung der NEUGEBAUERSchen Gleichungen: diese Vereinfachung ist aber nicht für alle Farbbereiche zulässig. Dziobek.

**George C. Sziklai.** *A tristimulus photometer* [S. 633.]

**Wallace R. Brode.** *American standard methods of measuring and specifying color.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 431—439, 1951, Nr. 7. (Juli.) Der Amerikanische Normenausschuß hat eine Reihe von Normenblättern ausgearbeitet, die sich mit der Messung der Farbe, der Angabe des Farbortes usw. befassen; in der vorliegenden Arbeit werden die Normenblätter „Spektralphotometrische Farbmessungen“, „Kennzeichnung der Farbe durch Normfarbwertanteile“ und „Kennzeichnung der Farbe durch Angabe von farbtongleicher Wellenlänge und spektralen Farbanteil“ veröffentlicht. Dziobek.

**H. R. Davidson and H. Luttringhaus.** *A Munsell color book in textiles.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 623—625, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Easton, Penn., Gen. Aniline and Film Corp.; New York, N. Y., Gen. Dyestuff Corp.) Bei Benutzung des in USA verbreiteten Munsell Farbenatlas in der Textilindustrie trat die Schwierigkeit auf, daß der Vergleich der auf Papier aufgetragenen Farben des Atlas mit den farbigen Stoffen eine gewisse Unbequemlichkeit bildet und daß zum anderen für gewisse Farbtöne der Munsell Atlas nicht umfangreich genug ist. Es wurde daher ein speziell für die Textilbranche bestimmter Munsell Atlas aufgestellt, der aus gefärbten Wollmustern besteht. Der Anschluß an den üblichen Munsell Atlas erfolgte nicht durch visuellen Farbvergleich, sondern durch Aufnahme der spektralen Reflexionskurven mit dem HARDYSchen Registrierphotometer und Ermittlung der Farbkoordinaten durch automatische Integration. Für die Beziehung zwischen der Munsellbezeichnung und der Lage der Farborte wurde auf die seinerzeit von der Optical Soc. of Am. festgelegten Daten zurückgegriffen. Erst nach diesem Anschluß wurde durch visuellen Farbvergleich festgestellt, ob und wie weit „Ausreißer“ vorhanden sind. Dziobek.

**Bent Buchman-Olsen.** *The objective measurement of colour.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm, 1949, S. 216—219. (Copenhagen, Denm.) Seit internationaler Annahme der I.B.K.-Normen zur Farbmessung besteht das Bedürfnis nach einer einfachen Methode der Farbmessung. Verf. bespricht die prinzipiellen Schwierigkeiten, die einer solchen Einfachmethode entgegenstehen und macht Vorschläge, die auf eine Anpassung von Zellen an die KÖNIG-DIETERICH-Kurven durch Filter hinauslaufen. Verf. macht auch darauf aufmerksam, daß die I.B.K.-Bedingungen wie Gesichtsfeldgröße  $2^\circ$  sowie Beleuchtung unter  $45^\circ$  und Beobachtung normal zum Muster nicht der Praxis entsprechen, so daß unter den Bedingungen der Praxis das Farbunterscheidungsvermögen etwa fünfmal so groß sein kann als unter I.B.K.-Normbedingungen. Dziobek.

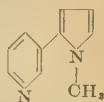
**George P. Bentley.** *Industrial tristimulus color matcher.* Electronics **24**, 102—103, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Needham, Heights, Instr. Devel. Lab.) Ein Flimmer-Photometer wird beschrieben, das für Vergleichsmessungen von Farbwerten bestimmt ist. Es arbeitet mit einem Photoelektronenvervielfacher der Type 1 P 22 und benutzt drei FarbfILTER, die nacheinander in den Strahlengang gebracht werden. Die Oberflächen, deren Reflexionsvermögen als Funktion der Wellenlänge annähernd durch die drei Reflexionsvermögen im Spektralbereich der drei Filter gemessen wird, werden an zwei Öffnungen einer ULBRICHTSchen Kugel gelegt, in der sich eine Glühlampe als Lichtquelle befindet. Die Abweichung der Spektralverteilung der Lichtquelle vom weißen Licht wird durch ein ständig im Lichtweg bleibendes Korrektionsfilter (Corning 5900-Filter) ausgeglichen. Als Filter werden blaue, grüne und bernsteingelbe Glasfilter verwendet. Ein Meßinstrument gibt die Abweichung im Reflexionsvermögen für jede dieser drei Grundfarben an. Das gemessene Probestück kann bis 12 mm Durchmesser als Minimalgröße haben. Die Photozelle wird 30mal in der Sekunde beleuchtet, und zwar abwechselnd von dem vom Normal und von der Probe reflektierten Licht. Wenn das reflektierte Licht des Normalreflektors und der Probe in dem gewählten Spektralbereich übereinstimmen, entsteht in dem Photoelektronenvervielfacher keine Wechselspannung, wenn die beiden Reflexionskoeffizienten differieren, entsteht eine Wechselspannung. Eine Kunstschaltung sorgt dafür, daß Variationen von 5000 zu 1 in der Helligkeit praktisch keinen Einfluß auf den Ausgangsstrom des Photoelektronenvervielfachers haben. Macek.

**John E. Jacobs.** *Beam stabilizer for industrial X-rays.* [S. 623.]

**W. S. Lusby.** *The intensification of X-ray fluorescent images.* [S. 624.]

**J. P. Wibaut und H. C. Beyerman.** *The constitution of dihydro-nicotyrine („N-methyl-myosmine“).* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **70**, 977—984, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Amsterdam, Univ., Lab. Org. Chem.) Das Alkaloid 3,2'-Nicotyrin, das u. a. durch partielle Oxydation von Nicotin entsteht, besitzt folgende durch Synthese sichergestellte Struktur:

Durch Zink-Salzsäure-Reduktion entsteht Dihydronicotyrin, bei dem der Pyrrolring nur noch eine Doppelbindung enthält. Die Lage dieser Doppelbindung läßt sich durch Vergleich des Spektrums von Dihydronicotyrin mit denen von 3-Allyl- und 3-Vinylpyridin festlegen. Die spektrometrische Untersuchung zeigt, daß die Doppelbindung im Fünfring des Dihydronicotyris nicht in Konjugation mit den Doppelbindungen des Pyridinringes stehen kann. Am wahrscheinlichsten ist die 3,4-Stellung. Es wird darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse, die durch oxydativen Abbau mit Ozon erhalten werden und die auf Konjugation aller Doppelbindungen hinweisen, nicht eindeutig sind, da bei dieser Art des Abbaus gelegentlich Verschiebungen der Seitenketten eintreten. Kortüm-Seiler.



**Harry J. Keegan und Hugh T. O'Neill.** *Spectrophotometric study of autumn leaves.* [S. 635.]

**M. S. Aschkinazi und B. Ja. Dain.** *Photochemische Eigenschaften der Komplexe aus Chlorophyll und Eisen.* [S. 648.]

**E. Schauenstein und D. Stanke.** *Die Ultraviolettabsorption von Sehnenkollagen I.* Makromol. Chem. **5**, 262—286, 1950, Nr. 3. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) An Aktomyosin und Seidenfibroin war bisher festgestellt worden, daß solche Faserproteine im Gebiet von  $38000\text{--}42000\text{ cm}^{-1}$  außer der Lichtabsorption, die von den aromatischen Aminosäuren herrührt, eine dem Peptidgerüst zuzuordnende  $p_{\text{H}}$ -abhängige Absorption, die sog. Peptenolabsorption besitzen. Es werden daher Absorptionsmessungen an Kollagen durchgeführt, dessen

Aminosäuren in dem betreffenden Gebiet nur wenig absorbieren, so daß die Peptenolabsorption besser zur Geltung kommt. Die Messungen werden bezüglich der TYNDALLstreuung korrigiert. Es werden spektrographische Aufnahmen an trockenen Filmen und an Kollagenschnitten, die in wässrigen Lösungen von verschiedenem  $p_H$  eingequollen wurden, aufgenommen. Mit steigendem  $p_H$  tritt in immer stärkerem Maße eine Eigenabsorption zwischen 25000 und 42000  $\text{cm}^{-1}$  auf, die vermutlich durch Überlagerung einer Reihe von Absorptionsbanden zustande kommt und die dem  $>\text{C}=\text{N}$ -Chromophor zugeschrieben wird, welcher sich durch Enolisierung der Peptidgruppen bildet. Aus der Absorptionsintensität läßt sich der Grad der Enolisierung in Abhängigkeit vom  $p_H$  berechnen. Zwischen  $p_H = 5$  und  $p_H = 7$  tritt ein Haltepunkt auf. Ein ähnlicher Haltepunkt zeigt sich, wenn man das Ionenbildungsvermögen, das mit dem Grad der Enolisierung zusammenhängen muß, titrimetrisch ermittelt. Der Einfluß von Hitzeschrumpfung auf das Peptidgerüst und damit auf die Peptenolabsorption wird untersucht. Die reversible Hitzeschrumpfung führt unter Sprengung der zwischenmolekularen Wasserstoffbrücken zu einer Kontraktion der Faser, die von einer Abnahme der Peptenolabsorption begleitet ist. Absorptionsmessungen an Kollagenschnitten mit linearpolarisiertem Licht ergeben eine erhebliche Anisotropie der Faser, die zeigt, daß die  $>\text{C}=\text{N}$ -Gruppen orientiert eingebaut sind. (Dichroitischer Quotient  $\sim 1,38$ .) Dieses Ergebnis wird im Zusammenhang mit den verschiedenen Strukturvorschlägen für das Kollagen diskutiert.

Kortüm-Seiler.

Avram Goldstein. *A „free manometer“ technique for use with the Warburg apparatus.* Proc. Amer. Acad. 77, 237—253, 1949, Nr. 7. (Juni.) (Boston, Harvard Med. School, Dep. Pharm.; Woods Hole, Mass., Marine Biol. Lab.) Bei der gebräuchlichen Verwendung der WARBURG-Apparatur wird das Gasvolumen durch wiederholte Einstellung des Flüssigkeitsstandes auf der Seite des Reaktionsgefäßes konstant gehalten. Dadurch entstehen Fehlerquellen. Diese vermeidet eine andere Arbeitsweise: Die Manometerflüssigkeit wird nur einmal, zu Beginn des Versuches, eingestellt und zwar so, daß der Meniskus auf der Seite des Reaktionsgefäßes am Skalenmittelpunkt steht. An diesem Schenkel des Manometers werden die folgenden Ablesungen vorgenommen. Druck und Volumen des Gases ändern sich. Trotzdem ergibt sich mit ausreichender Genauigkeit eine lineare Abhängigkeit der Druckänderung von der entwickelten oder verbrauchten Gasmenge. Vollständige Durchrechnung. Angabe von Versuchsbeispielen.

Bandow.

## 10. Astrophysik

William Benesch and John Strong. *The optical image transformer.* [S. 632.]

Horst Köhler. *Die Entwicklung der aplanatischen Spiegelsysteme.* Astron. Nachr. 278, 1—23, 1949, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Jena.) Der Verf. bespricht vom Standpunkt der astronomischen Anwendung aus einen großen Teil der bis jetzt bekannten aplanatischen Spiegelsysteme unter besonderer Hervorhebung der jüngsten Entwicklung. Nach einer kurzen Wiedergabe der SEIDELschen Theorie der Bildfehler werden für die angeführten Spiegelsysteme die Bildfehler 3. Ordnung ausführlich erörtert; bei einem Teil der Systeme werden die SEIDELschen Summen mit den Ergebnissen der trigonometrischen Durchrechnung verglichen. Es zeigt sich, daß für die allgemeinen Aufgaben der Sternphotographie der einfache SCHMIDT-Spiegel vorläufig noch die beste Lösung ist. Konkurrenzfähig mit dem SCHMIDT-Spiegel ist nur ein katadioptrisches System ohne Deformationsplatte, das von A. SONNEFELD herrührt und vom Verf. weiter entwickelt worden ist



Dieses System hat bei fast gleich großen Bildfehlern eine wesentlich kürzere Baulänge und zwar unter Verhältnissen, die bis zu Gesichtsfeldern von  $\pm 4^\circ$  noch eine erträgliche Vignettierung erlauben. Weitere neuere Systeme mit extrem großen Gesichtsfeldern und sehr großen Öffnungsverhältnissen werden besonders für astronomische Spezialaufgaben (Meteorüberwachung) und als Kameraobjektive für Sternspektrographen verwendet.

Werner Klemm.

**G. J. Whitrow and D. G. Randall.** *Expanding world-models characterized by a dimensionless invariant.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 455—467, 1951, Nr. 5. (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Nach den Methoden der MILNESchen kinematischen Relativität werden die homogenen expandierenden Weltmodelle untersucht, für die die dimensionslose Größe  $G \varrho t^2$  ( $G$  Gravitationskonstante,  $\varrho$  mittlere lokale Dichte,  $t$  zeitlicher Parameter in der HUBBLESchen Geschwindigkeits-Entfernungs-Beziehung) invariant ist.

Klauder.

**G. C. McVittie and Cecilia Payne-Gaposchkin.** *A model of a spiral galaxy.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 506—522, 1951, Nr. 5. (Harvard Coll. Obs.) Das hier behandelte Spiralnebelmodell geht aus von der Vorstellung eines zylindrischen balkenförmigen Körpers, in dessen Zentrum sich ein sphärischer Kern befindet, der die Hauptmasse des Systems enthält und dessen Dimensionen klein gegen die Länge des Balkens seien. Das Ganze rotiere wie ein starrer Körper um eine durch das Kernzentrum gehende Achse. Es wird angenommen, daß der Balken in einem bestimmten Stadium in Sterne zerfalle, die von da an KEPLERellipsen im Gravitationsfeld der Zentralmasse beschreiben. Die Bewegungsverhältnisse werden im einzelnen diskutiert und die Formen der Spiralarme unter verschiedenen Bedingungen auf graphischem Wege abgeleitet, wobei ein Spiralarm definiert wird als geometrischer Ort der zur Zeit  $t$  erreichten Positionen einer Schar von Sternen, die gleichzeitig zur Zeit  $t = 0$  von dem Balken abgegangen sind. Es ergibt sich, daß die Gestalt der Arme die Kernmasse und das Alter der Arme nicht eindeutig bestimmt, sondern daß hierfür auch die Geschwindigkeiten der die Arme bildenden Sterne maßgebend sind. Die Anwendung der theoretischen Resultate auf einige Spiralnebel und auf unser Milchstraßensystem zeigt, daß es möglich ist, an Hand des vorgeschlagenen Modells einige wesentliche Züge des Spiralphänomens zu erklären.

Klauder.

**D. R. Bates.** *Rate of formation of molecules by radiative association.* [S. 571.]

**J. B. Sykes.** *Approximate integration of the equation of transfer.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 377—386, 1951, Nr. 4. (Oxford, Univ. Obs.) Verf. vergleicht die Näherungsmethoden zur Integration der Transportgleichung nach NEWTON-COTES und nach GAUSS miteinander und entwickelt eine neue Methode, die im wesentlichen auf einer zweimaligen Anwendung der GAUSSschen Formel beruht und durch die sich ein beträchtlicher Gewinn an Genauigkeit erzielen läßt. Dies wird an einigen Beispielen numerisch und graphisch erläutert.

Klauder.

**C. M. Bondi and H. Bondi.** *Models for red giant stars. III. Models with a single discontinuity of composition and opacity due to electron scattering.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 397—409, 1951, Nr. 4. (Cambridge.) Die Untersuchungen von Sternmodellen mit einer Diskontinuität in der chemischen Zusammensetzung werden ausgedehnt auf den Fall, daß im ganzen Stern als einzige Opazitätsquelle Streuung an freien Elektronen wirksam ist. Die Ergebnisse sind qualitativ dieselben wie in II.] Insbesondere resultieren auch wieder erhebliche Ausdehnungen des Sternradius für plausible Werte von Masse und Molekulargewicht innerhalb und außerhalb der Diskontinuität. Unter der Annahme, daß in einem bestimmten Stadium eine verstärkte Aufnahme von interstellarem Wasserstoff durch

den Stern einsetzt, werden die Entwicklungslinien der untersuchten Modelle im HFRZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm gezeichnet und befriedigende Übereinstimmung mit dem empirischen Befund konstatiert. Klander.

**M. H. Seaton.** *The chemical composition of the interstellar gas.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 368—376, 1951, Nr. 4. (London, Univ., Dep. Phys.) Nach Zusammenstellung der Rekombinations- und Ionisationskoeffizienten, die zur Auswertung der Ionisationsformeln für interstellare Verhältnisse benötigt werden, diskutiert Verf. die chemische Zusammensetzung des interstellaren Gases im Hinblick auf etwa bestehende Abweichungen von der mittleren Häufigkeitsverteilung der Elemente im Kosmos. Eine solche Abweichung scheint nur bei dem Verhältnis Ca/Na vorhanden zu sein, das im interstellaren Gas wesentlich kleiner ist. Diese Diskrepanz läßt sich aber beseitigen, wenn man eine auf Grund neuerer Arbeiten gerechtfertigte Abänderung des ultravioletten Strahlungsfeldes im interstellaren Raum vornimmt. Klander.

**A. R. Hogg and Beryl Hall.** *Narrow-band photoelectric photometry of bright southern stars.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 325—338, 1951, Nr. 3. (Canberra, Austr., Commonw. Obs. Mount Stromlo.) Helligkeiten des Wellenlängenbereichs  $\lambda$  4500 bis  $\lambda$  4600 von 63 hellen Sternen, zumeist am Südhimmel, wurden mit einer lichtelektrischen Apparatur gemessen. Als Bandfilter wurde der von GASCOIGNE (Month. Not. **110**, 115, 1950) beschriebene Objektivprismenspektrograph und ein Diaphragma benutzt. Das Licht des ausgeblendeten Bereichs fiel durch eine FABRYlinse auf die Kathode eines Elektronenvervielfachers 931 Å, dessen Strom in einem kleinen Verstärker nachverstärkt und in einer Kompensationsschaltung gemessen wurde. Die Prüfung der Linearität des Photometers durch ein Summationsverfahren wird beschrieben. In der Diskussion wird ein Vergleich gemessener Helligkeiten mit denen anderer Kataloge ausgeführt. Miczaika.

**A. R. Hogg.** *The eclipsing system Zeta Phoenicis.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 315—324, 1951, Nr. 3. (Canberra, Austr., Commonw. Obs. Mount Stromlo.) 772 lichtelektrische Beobachtungen des Verf. erweisen den spektroskopischen Doppelstern mit 1<sup>d</sup>67 Periode  $\zeta$  Phoenicis auch als Bedeckungsveränderlichen mit totalen Bedeckungen. Die Bahnelemente werden sowohl mit als auch ohne Annahme von Randverdunklung abgeleitet. Die Bahnexzentrizität ergibt sich photometrisch merklich kleiner als spektroskopisch. Einige andere Diskrepanzen, z. B. widerspruchsvolle Resultate über die Oberflächenhelligkeit, Dichte und Masse lassen sich in Übereinstimmung bringen, wenn für die Komponenten erheblich kleinere Temperaturen angenommen werden als dem Spektraltyp entspricht. Miczaika.

**A. R. Hogg, K. Gottlieb, G. V. Simonow and Beryl Hall.** *Photoelectric observation of some spectroscopic binaries.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 339—342, 1951, Nr. 3. (Canberra, Austr., Commonw. Obs. Mount Stromlo.) Die Verf. haben mit dem im vorstehenden Ref. beschriebenen lichtelektrischen Photometer 13 spektroskopische Doppelsterne des Südhimmels auf Helligkeitsveränderlichkeit hin untersucht. Fast alle Sterne zeigen keine Änderungen in Abhängigkeit von der spektroskopischen Periode. In einem Fall wurden unregelmäßige Schwankungen von  $\pm 0^m,02$  Amplitude ( $\theta^2$  Cruces), in einem anderen ( $\sigma$  Scorpii) periodische Änderungen von  $0^m,08$  mit der etwa sechsständigen Periode der Radialgeschwindigkeit gefunden; es ist allerdings zweifelhaft, ob diese Stern ein echter spektroskopischer Doppelstern ist. Einer der Vergleichsterne  $\mu$  Centauri, erwies sich mit  $0^m,2$  Amplitude als unregelmäßig veränderlich. Miczaika.

**G. R. Miczaika.** *Spektrographische Beobachtungen von Be- und Ae-Sternen. I.* Astron. Nachr. **277**, 167—171, 1949, Nr. 4. (18. Juli.) (Heidelberg-Königstuhl, Bad. Landessternwarte.)

**G. R. Miczaika.** *Dasselbe II.* Ebenda S. 167—171, Nr. 4. (18. Juli.)

**G. R. Miczaika.** *Dasselbe. III.* Ebenda **279**, 19—24, 1950, Nr. 1. (Sept.) In den drei Aufsätzen wird über charakteristische Eigenschaften und Veränderungen der Spektren, insbesondere die Emissionslinien des H und He, von über 100 Sternen des Spektraltyps Be und Ae auf Grund von Aufnahmen der Jahre 1947—49 berichtet.

Miczaika.

**W. S. Finsen.** *An eyepiece interferometer.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 387—392, 1951, Nr. 4. (Johannesburg, Union Obs.) Es wird ein Okularinterferometer für die Beobachtung sehr enger Doppelsterne beschrieben, bei dessen Konstruktion vor allem auf Handlichkeit und die Möglichkeit raschen Übergehens vom interferometrischen zum mikrometrischen Messen geachtet wurde. Es besteht aus einem Kollimator, der die Anpassung an ein beliebiges Fernrohr ermöglicht, und dem eigentlichen Interferometer. Weitere Vorzüge des Instruments liegen in der leichten Verstellbarkeit der Spalte und der Fähigkeit, auch außerhalb der optischen Achse Beobachtungen zu erhalten.

**Martin Johnson.** *Delays in fluorescence applicable to the blue-red binaries T Cor B, Z Andr, R Aquar, AX Pers,  $\alpha$  Scor and RW Hydr.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 490—505, 1951, Nr. 5. (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Einige wenige Sterne besitzen in ihrem Spektrum gleichzeitig Charakteristika niedrigen (Banden-) und sehr hohen Anregungsgrades (H, He II, O III, N III, [O III], [Fe II], [Fe VII] u. a.). Sie werden gewöhnlich als nichtaufgelöste Doppelsterne aus M-Riesen und B-Sternen angesehen, bei denen ein Fluoreszenzmechanismus tätig ist. In der vorliegenden Arbeit wird zu klären versucht, welche Zwischenzeiten zwischen der Fluoreszenzausbildung und etwaigen Fluktuationen der anregenden Strahlung liegen, wobei eine Methode benutzt wird, die GROTRIAN zur Deutung der zweiten Aufhellung der Nova Herculis 1934 nach ihrem Lichtmaximum entwickelt hat. Vorhandenes Beobachtungsmaterial über derartige Sterne (T Coronae Borealis, Z Andromedae, R Aquarii, AX Persei, CI Cygni,  $\alpha$  Scorpii u. a.) dient dazu, die Emissionsgebiete der hellen Linien zu lokalisieren.

Miczaika.

**Y. Sekido, T. Masuda, S. Yoshida and M. Wada.** *The Crab nebula as an observed point source of cosmic rays.* [S. 688.]

**R. Hanbury Brown and C. Hazard.** *Radio emission from the Andromeda nebula.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 357—367, 1951, Nr. 4. (Manchester, Univ.; Holmes Chapel, Cheshire, Jodrell Bank Experimental.) Zum Nachweis der Radiofrequenzstrahlung des Andromeda-Nebels (M 31) benutzen die Verff. eine feststehende parabolische Antenne von 218 Fuß Durchmesser und 126 Fuß Brennweite. Im Fokus befinden sich zwei Dipole mit ihren Reflektoren. Diese Anordnung kann um  $\pm 15^\circ$  aus der Achse des Paraboloids verschoben werden, so daß infolgedessen und der täglichen Drehung der Erde ein Himmelstreifen des Deklinationsbereiches  $+38^\circ$  bis  $+68^\circ$  bestrichen werden kann. Die Meßapparatur, die auch Antennentemperaturen unterhalb der Raumtemperatur zu messen gestattet, wird beschrieben. Die untere Grenze des noch meßbaren Energieflusses liegt bei  $10^{-25}$  Watt/m<sup>2</sup> Hz für eine Einzelmessung. Die Registrierung der Strahlung des Andromeda-Nebels bei 1,89 m Wellenlänge werden wiedergegeben und eine Konturenkarte seiner Umgebung abgeleitet. Die Gesamtenergie aus der Nebelrichtung beträgt  $10^{-24}$  Watt/m<sup>2</sup> Hz  $\pm 25\%$ . Es wird gezeigt, daß die gemessene Intensität erwartet werden kann, wenn man



annimmt, daß die Strahlungsintensität eines Sternsystems seiner Masse proportional ist und die Radiostrahlung der Milchstraße als Richtwert genommen wird. Unter der weiteren Voraussetzung, daß das für den Andromeda-Nebel geltende Verhältnis zwischen Licht- und Radiofrequenzstrahlung für alle extragalaktischen Nebel verbindlich ist, wird die Intensität der extragalaktischen Strahlung auf der Erdoberfläche zu  $1,7 \cdot 10^{-23}$  Watt/m<sup>2</sup> Steradian Hz, entsprechend einer effektiven Antennentemperatur von 2° K bei 1,89 m Wellenlänge abgeschätzt. Da tatsächlich etwa 200° K gemessen werden, scheint nur 1% der Radiostrahlung extragalaktischen Ursprungs zu sein. Miczaika.

**H. W. Newton and M. L. Nunn.** *The sun's rotation derived from sunspots 1934—1944 and additional results.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 413—421, 1951, Nr. 4. (Herstmonceux Castle, Sussex, Roy. Greenwich Obs.) Aus 136 rekurrierenden Sonnenflecken des Zyklus 1934—1944 leiten die Verff. für die tägliche siderische Rotationsgeschwindigkeit ( $\xi$ ) in Abhängigkeit von der heliographischen Breite ( $\varphi$ )  $\xi = 14^\circ,38 - 2^\circ,96 \sin^2 \varphi$  ab. Die Beziehung weicht nur wenig von der ab, die für die fünf vorhergehenden Zyklen 1878—1933 gefunden worden war. Eine Diskussion über den gesamten Zeitraum läßt keinerlei Anhaltspunkte dafür erkennen, daß die Rotationsgeschwindigkeit von Zyklus zu Zyklus oder innerhalb eines Zyklus veränderlich ist, wie spektroskopische Beobachter vermutet haben. Auch die beiden Hemisphären zeigen keinen Unterschied. Im Anhang gehen die Verff. kurz auf eine Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit aus nichtrekurrierenden Flecken ein. Danach hat die Auswahl der Flecken bzw. ihre Entwicklungsphase einen geringen Einfluß auf das Ergebnis.

Miczaika.

**Dietrich Stranz.** *Weitere Ergebnisse der fade-out-Statistik.* [S. 652.]

**D. H. McIntosh.** *Geomagnetic „sudden commencements“ at Lerwick.* [S. 681.]

**Julius Bartels.** *27-day variations in  $F_2$  layer critical frequencies at Huancayo.* [S. 686.]

**E. G. v. Roka.** *Sonnenaktivität und kosmische Strahlung.* [S. 688.]

**A. R. Hogg.** *Cosmic rays and solar relationships.* [S. 690.]

*Mean areas and heliographic latitudes of sunspots in the year 1946.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 422—424, 1951, Nr. 4. (Herstmonceux Castle, Sussex, Roy. Greenwich Obs.) Mitteilung über die von Flecken und Fackeln besetzte Fläche der Sonne und ihre mittlere heliographische Breite während des Jahres 1946.

Miczaika.

**Harold Jeffreys.** *On the figure of a planet with homogeneous shell and core.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 410—412, 1951, Nr. 4. (Cambridge.) Die kurze Note behandelt die Gleichgewichtsfigur eines Planetenmodells, das aus einem Kern und einer Hülle jeweils konstanter Dichte besteht, ohne die RADAU'sche Näherung zu benutzen, und zeigt, daß deren Genauigkeit merklich geringer wird für Dichtekonzentrationen, die stärker als die der Erde sind. ‡ Klauder.

**W. H. Ramsey.** *On the constitutions of the major planets.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **111**, 427—447, 1951, Nr. 5. (Manchester, Univ.) Ausgehend von der theoretischen Druck-Dichte-Beziehung für festen Wasserstoff am absoluten Nullpunkt diskutiert Verf. den Aufbau der großen Planeten, insbesondere von Jupiter und Saturn unter der Voraussetzung chemisch homogener Zusammensetzung. Er findet aus der beobachteten mittleren Dichte, daß beide Planeten, ähnlich wie die Sonne, hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen, und zwar Jupiter zu etwa 80%, Saturn zu 60%. Der Vergleich der berechneten Träg-

heitsmomente mit den empirischen Werten deutet auf eine leichte Konzentration der schweren Elemente nach dem Mittelpunkt hin. Beide Planeten dürften ziemlich ausgedehnte Kerne aus metallischem Wasserstoff besitzen. Die Dichte von Uranus und Neptun ist größer als die eines Körpers gleicher Masse aus Wasserstoff, ihr Wasserstoffgehalt demnach geringer. Das mittlere Molekulargewicht ist auf etwa 4 zu schätzen. Noch dichter sind die Erde und die erdähnlichen Planeten, so daß wir auf Grund der Dichte und der daraus folgenden Zusammensetzung drei verschiedene Gruppen von Planeten annehmen dürfen.

Klauder.

H. E. Butler. *Photoelectric recording of stellar occultations*. Month. Not. Roy. Astron. Soc. 111, 393—396, 1951, Nr. 4. (Dublin, Dunsink Obs.) Um die Genauigkeit der Zeitbestimmung von Sternbedeckungen durch den Mond zu verbessern, bedient sich der Verf. eines Elektronenvervielfachers, dessen Photostrom auf einen 2-Strahlozyllographen gegeben wird. Mit dem zweiten Lichtfleck des Ozyllographen werden Zeitmarken auf dem Leuchtschirm erzeugt, der fortlaufend photographisch registriert wird. Der Zeitpunkt des Verschwindens des Sterns hinter dem dunklen Mondrand ist mit etwa  $\pm 1_{100}$  sec Genauigkeit gegen die Zeitmarken zu bestimmen. Eine weitere Verbesserung erreicht der Verf. durch Verwendung des 2-Strahlozyllographen zur Ermittlung des Uhrstandes im Augenblick der Bedeckung. Vor und nach der Bedeckung werden die durch Funk verbreiteten Zeitsignale und die Sekundenkontakte der Uhr, an die die Beobachtungen angeschlossen werden, über den Ozyllographenschirm photographisch registriert und zur Bestimmung des Uhrstandes auf etwa  $\pm 1_{100}$  sec genau benutzt. Die Methode ist für den hellen Mondrand nicht brauchbar.

Miczaika.

R. d'E. Atkinson. *The computation of topocentric librations*. Month. Not. Roy. Astron. Soc. 111, 442—454, 1951, Nr. 5. (Greenwich, Roy. Obs.) Zur Vereinfachung der Berechnung topozentrischer Librationen des Mondes aus den in den Ephemeriden vorliegenden geozentrischen Werten werden Differentialausdrücke abgeleitet.

Klauder.

P. J. D. Gething. *Accretion and the origin of comets*. Month. Not. Roy. Astron. Soc. 111, 462—477, 1951, Nr. 5. (London, Imp. Coll. Sci.) Die Arbeit untersucht den Einfluß kleiner Dichteasymmetrien in interstellaren Staubwolken auf den Einfangprozeß interstellarer Teilchen durch die Sonne. Der Effekt erweist sich insofern als wichtig, als dadurch das in den Anziehungsbereich der Sonne gelangte Material eine Drehimpulskomponente um die Sonne erhalten kann, die es daran hindert, in die Sonne zu fallen. Es wird daher verständlich, wie Verdichtungen in diesem eingefangenen Material — nach LITTLETON Ausgangspunkte der Kometenbildung — in periodische Bahnen um die Sonne gelangen können. Ferner wird durch Berücksichtigung der Dichteasymmetrien der Massenzuwachs der Sonne durch Einfangen interstellarer Materie gegenüber früheren Abschätzungen beträchtlich reduziert. Im gleichen Sinn wirkt sich der Einfluß von Magnetfeldern auf geladene interstellare Teilchen aus.

Klauder.

A. Aspinall, J. A. Clegg and G. S. Hawkins. *A radio echo apparatus for the detection of meteor radiants*. Phil. Mag. (7) 42, 304—314, 1951, Nr. 323. (Mail) Univ. Manchester, Jodrell Bank Exper. Stat.) Die Verf. beschreiben ein Gerät zur Bestimmung der Koordinaten von Meteorradianten, d. h. der Himmelspunkte, von denen Meteorschwärme auszugehen scheinen. Das Gerät beruht auf dem Prinzip der Funkmessung und befindet sich seit September 1949 im Dauerbetrieb. Durch Vergleich mit bekannten nächtlichen Meteorschwärmen konnte die Verlässlichkeit des Gerätes nachgeprüft werden. Es zeigte sich

übrigens, daß auch am Tage lebhaftete Meteortätigkeit besteht, die sich aber der Beobachtung mit dem Auge entzieht. Das Gerät besitzt zwei nach WNW bzw. WSW gerichtete niedrigstrahlende Richtantennen, über die Impulse von 5 kW und 8  $\mu\text{sec}$  Dauer mit einer Häufigkeit von 150 Hz ausgestrahlt werden. Damit echte Echos von Störspannungen unterschieden werden können, folgen sich jeweils zwei Impulse in einem Abstand von 300  $\mu\text{sec}$ . Der Empfänger spricht noch auf  $7 \cdot 10^{-14}$  Watt an. Der Radiant wird durch die Spiegelreflexion festgestellt, die eintritt, wenn die Erde durch einen aktiven Meteorschwarm passiert und Hochfrequenzen der Größenordnung 72 MHz aus einer engen Zone der Atmosphäre von begrenzter Tiefe zurückgeworfen werden. Die Zone liegt in einer Ebene, die durch die Beobachtungsstation geht und senkrecht auf der Richtung des Radianten steht. Die maximale Echoreichweite ist 1000 km. Als Beispiel werden Kurven gegeben, die während des Geminidenschwars 1949/1950 aufgenommen wurden. Wenn mehr als 30 Echos pro Stunde auftreten, können Radianten mit einer Genauigkeit von  $1^\circ$  in der Rektaszension und  $1,5^\circ$  in der Deklination bestimmt werden. Falls zwei Radianten gleichzeitig aktiv sind, wie das besonders bei den Tagesschwärmen im Sommer auftritt, können beide auseinandergehalten werden, wenn sie wenigstens um  $20^\circ$  auseinanderliegen.

Kautter.

## 11. Geophysik

**Hellmut Berg.** *Bericht über die Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Hamburg vom 23. bis 28. 10. 1950.* Geofis. pura e appl. 19, 100—104, 1951, Nr. 1/2. (Jan./März.) (Köln, Univ., Meteorol. Inst.)

**Julius L. Speert.** *Radar altimetry operations of the United States geological survey in 1950.* Trans. Amer. Geophys. Union 32, 544—546, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey, Topogr. Div.) Schön.

**A. Berroth.** *Kartographie der physikalischen Höhen am Erdkörper.* Geofis. pura e appl. 15, 1—11, 1949, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (Süppingen Kr. Ulm.)

**A. Berroth.** *Kartographie der physikalischen Höhen bei der trigonometrischen Höhenmessung.* Ebenda S. 12—19. Aus einer hinreichend dicht beobachteten g-Isonomalenkarte einerseits und einer gewöhnlichen topographischen Karte mit Höhenlinien andererseits lassen sich gegenseitige Beziehungen ableiten, die es möglich machen, die Form einiger wichtiger Flächen zu finden bzw. kartographisch darzustellen. Gezeigt wird, wie auf den topographischen Karten diese Flächen in Form von Isolinen konstruiert und als Schnittlinien der betreffenden Fläche  $F = \text{const}$  mit der physikalischen Erdoberfläche (etwa in verschiedenen Farben) dargestellt werden können. Im einzelnen können so erhalten werden: 1. Linien gleichen Niveaus  $W = \text{const}$ ; 2. Linien gleichen orthometrischen Abstandes zum Meer (Geoid)  $H_0 = \text{const}$ ; 3. Linien gleicher Abstände der Niveauflächen  $W = \text{const}$  und der Parallelfächen  $H_0 = \text{const}$  zum Meer in den durch die Schichtlinien  $H = \text{const}$  gegebenen Höhen („geophysikalisches Blatt“); 4. Linien gleicher dynamischer Wegkorrektur („Hilfsblatt“); 5. Linien gleicher orthometrischer Korrektur („geodätisches Blatt“); 6. Linien gleicher dynamischer Korrektur („bautechnisches oder hydrographisches Blatt“ wegen der Bedeutung der Linien für die Ermittlung des wahren Gefälles des Wassers). Verf. schlägt vor, topographische Karten durch Eintragen dieser Isolinen zu ergänzen und weist auf die Bedeutung der aus ihnen ablesbaren Werte für Zwecke der Geophysik, Geodäsie, Hydrographie und Bautechnik hin. Insbesondere wird durch sie das gesamte Schwerefeld zwischen Geoid und physikalischer Erdoberfläche beschrieben. Ausgangspunkt und Grundlage der Betrachtungen bildet das geo-



dätische Nivellement. In der zweiten der o. a. Arbeiten, die als Fortsetzung der ersten zu betrachten ist, wird die trigonometrische Höhenmessung zum Ausgangspunkt der Betrachtung gewählt. Beide Methoden — Nivellement und trigonometrische Höhenmessung — führen zu verschiedenen Höhenwerten für die gemessenen Punkte. Verf. entwickelt eine Reihe von Sätzen, aus denen hervorgeht, daß zwischen beiden Methoden eine gewisse Symmetrie hinsichtlich Vertikal- und Horizontalkomponente der Schwere und der orts- bzw. weggebundenen Werte besteht. Auch hier wird die Darstellung der Ergebnisse in Kartenwerken vorgeschlagen.

Hardtwig.

**H. Voit.** *Über die beste Dimensionierung des Bifilargravimeters.* Geofis. pura e appl. 15, 90—110, 1949, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (München.) Die hohe Empfindlichkeit des Bifilargravimeters wird dadurch erreicht, daß die Arbeitslage des Instruments in beliebige Nähe eines Umschlagpunktes gelegt werden kann, in dem die Empfindlichkeit theoretisch beliebig hoch sein kann. Die Kleinheit des Arbeitsbereichs einerseits, seine Nähe zum Umschlagpunkt andererseits, bringen es mit sich, daß nur sehr kleine Ausschläge möglich sind. Das Streben, hohe Empfindlichkeit mit größeren Ausschlägen zu verbinden, führt zwangsläufig auf die Frage nach der zweckmäßigsten Dimensionierung des Instruments. Zu ihrer Beantwortung entwickelt Verf. zunächst die von den Apparatekonstanten abhängige „Empfindlichkeitsfunktion“ und leitet aus ihr dann die einzelnen Forderungen für die Dimensionierung der Bauelemente des Apparates ab. Die Arbeit, die nur ein wissenschaftlich möglichst hochwertiges Instrument im Auge hat, läßt Fragen der geophysikalischen Praxis absichtlich beiseite. So wird denn auf Kleinheit, Leichtigkeit, bequeme Handhabung, leichte Transportierbarkeit, Meßgeschwindigkeit usw. keine Rücksicht genommen.

Hardtwig.

**A. Tarczy-Hornoch.** *Über die Ausgleichung der Schwerkraftsgradienten.* Geofis. pura e appl. 14, 37—49, 1909, Nr. 1/2. (Jan./März.) (Sopron, Ung., Techn. Univ.) Die Gesamtheit der mit Hilfe der Drehwaage innerhalb eines bestimmten Bereiches gemessenen Werte  $\Delta g$  bzw.  $\partial g/\partial x$ ,  $\partial g/\partial y$  bildet kein widerspruchsfreies Wertesystem; das Durchmessen eines „Zyklus“ führt nicht auf den Ausgangspunkt zurück, sondern es verbleibt ein Schlußfehler. Es ist daher sowohl für Zwecke der Erdmessung (Bestimmung der Erdfigur) wie auch für solche der angewandten Geophysik eine Ausgleichung der Beobachtungswerte erforderlich. Die Frage ist nur, ob man die beobachteten  $\Delta g$ -Werte, die  $\partial g/\partial x$ -Werte, die  $\partial g/\partial y$ -Werte oder die Werte des totalen Gradienten für sich und unabhängig von den andern ausgleicht bzw. welche dieser Ausgleichungen die zweckmäßigste ist. Verf. legt die Gründe für die Bevorzugung der Gradientenausgleichung gegenüber der  $\Delta g$ -Ausgleichung dar und entwickelt ein Verfahren für die Ausgleichung der Gradienten. Er bespricht die Unsicherheiten in den Korrekturen und gibt Hinweise für die Wahl der Gewichte. Schließlich zeigt er an Hand eines voll durchgerechneten Beispiels die Notwendigkeit der Ausgleichung, d. h. der Herstellung eines in sich widerspruchsfreien Systems von plausibelsten Werten für die Meßgrößen.

Hardtwig.

**W. Hofmann.** *Über Anwendungen einer Formel zur Berechnung des Vertikal-Gradienten der Schwere.* Geofis. pura e appl. 14, 145—162, 1949, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Bonn). Die Formel von H. M. EVJEN (The place of the vertical gradient in gravitational interpolations, Geophys. 1, 127, 1936) für den Vertikalgradienten der Schwere wird erweitert auf den Fall, daß das ganze Gravitationsfeld der Erde Beiträge zur Schwere in einem Punkt der Erdoberfläche liefert. Anschließend wird gezeigt, daß in der gravimetrischen Praxis die Beschränkung auf die EVJENsche Formel ausreichend genaue Ergebnisse gewährleistet. Nach einer allgemei-

nen Betrachtung über Genauigkeits- und Fehlerfragen wird an zwei Beispielen die Art und Weise gezeigt, in der der Vertikalgradient an der Erdoberfläche sich ändert. Das erste Beispiel bezieht sich auf Punkte im Schweretief südlich von Java, das von VENING-MEINESZ gemessen wurde, das zweite auf ein Schweretief in Norddeutschland (Karte 1:200 000 des Reichsamtes für Bodenforschung). Den Abschluß der Arbeit bilden Überlegungen über die Anwendung des Vertikalgradienten zur Strukturermittlung. Hardtwig.

**Bernhard Kosbahn.** *Über die Berechnung sämtlicher Feldgrößen aus der Vertikalintensität und deren Anwendung auf die Auswertung von Schwerebildern.* Geofis. pura e appl. 15, 27—36, 1949, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (München.) Als Indikator für die Verteilung unterirdischer gravitierender oder magnetischer Massen wird in der angewandten Geophysik das System der Linien gleicher Vertikalintensität, aber auch das gleicher horizontaler Gradienten gezeichnet und ausgewertet. Für den Physiker, der die Zusammenhänge mit der Potentialtheorie im Auge hat, ergibt sich hier die Möglichkeit, diese Dinge von höherer Warte aus zu betrachten und in ein einheitliches System zusammenzufassen. Die erste bzw. zweite Randwertaufgabe der Potentialtheorie erlaubt, die Potentialfunktion im ganzen massfreien Raum zu berechnen, wenn die Potentialwerte bzw. ihre Normalableitungen auf einer massenumhüllenden Fläche (hier: Erdoberfläche) gegeben sind. Dies ist in der Geophysik nun stets der Fall, da Schwere (Anomalie-) Werte oder Vertikalintensitäten (des erdmagnetischen Feldes) durch Messungen empirisch gegeben sind. Aus der Potentialfunktion sind dann sämtliche Ableitungen im Raum sowohl wie auf der Begrenzungsfläche berechenbar. Da gerade in der Gravimetrie höhere vertikale Schwereableitungen in zunehmendem Maße Anwendung finden, ergibt sich hier die Möglichkeit, in den Besitz dieser Werte zu gelangen, ohne diese erst durch schwierige und kostspielige Beobachtungen zu bestimmen. Die sich unmittelbar anbietenden Formeln (POISSON'Sches Integral) stellen leider insofern noch keine ideale Lösung dar, als sie im Ursprungspunkt des Koordinatensystems nicht in allen Fällen wegfallende Singularitäten aufweisen, und daher Sonderbetrachtungen bezüglich der Konvergenz der Integrale nötig machen. Anwendungen auf die Ermittlung von unterirdischen Massenlagerungen beschließen die sehr wertvolle theoretische Arbeit. Hardtwig.

**Robert Schwinner.** *Die Ausbalanzierung der Erdkruste (Versuche einer Dreischichten-Isostasie).* Geofis. pura e appl. 15, 37—53, 1949, Nr. 1 2. (Juli/Sept.) (Graz.) Durch die isostatische Schwerereduktion wird ein großer Teil der über die Erdoberfläche verteilten Schwereanomalien zum Verschwinden gebracht. Bekanntlich wird dies Ergebnis dahin gedeutet, daß oberirdische bzw. oberflächennahe Massenunregelmäßigkeiten durch entsprechende entgegengesetzten Vorzeichens in der AIRY-PRATT-Schicht „kompensiert“ werden (Hypothese vom isostatischen Gleichgewicht der irdischen Massen). Beide Theorien der Isostasie, jene von PRATT sowohl wie jene von AIRY, nehmen eine „isostatische Ausgleichsfläche“ — allerdings in verschiedener Tiefe (120 bzw. 60 km) an, unter der „ewige Ruhe“ herrschen müßte. Das Studium des gesamten Materials an Schwerebetrachtungen (I. TANNI, On the continental undulations of the Geoid as determined from the present Gravity Material, Publ. Intern. Isostatic Inst. Helsinki, Nr. 18, 1948) zeigt nun, daß der nicht wegzureduzierende Rest von Schwereanomalien in großen Zügen systematisch verteilt ist: die Kontinente zeigen eine negative Anomalie von im Durchschnitt -30 bis -35 mgal, die Ozeane eine positive von etwa +20 bis +50 mgal, so daß zwischen Festland und Ozean ein mittlerer Anomalieunterschied von etwa 60 mgal resultiert, der durch keine der üblichen Reduktionsmethoden beseitigt werden kann. Nimmt man dieses Ergebnis als reell an, so würde dies bedeuten, daß der meistverbreitetste Zustand der Erdkruste ein solcher nicht isostatischen Gleichgewichts wäre.

Hier setzt Verf. mit einer Theorie der „Dreischichten-Isostasie“ ein. Er setzt eine sozusagen endgültige Ausgleichsfläche in einer Tiefe von  $\sim 500$  km an, wobei ihm die Existenz der von JEFFREYS gefundenen sogenannten „20°-Diskontinuität“ ( $481 \pm 42$  km Tiefe) sowie das von GUTENBERG und RICHTER zusammengestellte Verzeichnis von Tiefbeben (Herde zwischen 290 und 600 km Tiefe) als Stütze sehr zustatten kommt. Die starke Streuung der Herdtiefen wäre danach auf die unterschiedliche Tiefenlage der Ausgleichsfläche zurückzuführen. Bemerkenswert ist, daß die Reduktion unter Zuhilfenahme der SCHWIGNERSchen Annahmen tatsächlich auf eine Differenz von 60 mgal zwischen kontinentaler und ozeanischer Anomalie führt, ein Ergebnis, das einerseits mit der Erfahrung übereinstimmt, andererseits — unter Zugrundelegung der bisher geäußerten Gedankengänge — nicht einmal dem Vorzeichen nach richtig gewonnen werden kann.

Hardtwig.

**J. Mihailović.** *La séismicité de la région de Lac de Scutari.* Geofis. pura e appl. 14, 225—233, 1949, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Beograd, Yougoslave, Inst. Seismol. Republ.) Das in geologischer und tektonischer Hinsicht sehr interessante Gebiet um den Skutarisee (Grenzgebiet zwischen Jugoslawien und Albanien) war in der jüngsten Vergangenheit (seit 1837) zweimal Schauplatz größerer Erdbebenkatastrophen (Juli/August 1855 und Juni/August 1905), die mit fast genau 50jährigem Abstand aufeinander folgten. Verf. untersucht die möglichen Ursachen für die Seismizität dieses Gebietes und kommt zur Schlußfolgerung, daß diese in größerer Tiefe, als bisher angenommen, zu suchen seien. Die im Laufe von Jahrzehnten infolge tiefgehender, möglicherweise isostatischer Ausgleichsvorgänge angereicherte Labilität festländischer und submariner Blöcke erfahre eine plötzliche Umwandlung zur stabilen Lage und gebe dadurch Anlaß zu jenen tektonischen Vorgängen, die Erdbebenserien zur Folge haben. Diese Auffassung wird im einzelnen näher ausgeführt.

Hardtwig.

**Erwin Hardtwig.** *Die Mikroseismik und ihre Anwendung zum Abschätzen der Dicke der Kontinentalschollen.* Geofis. pura e appl. 14, 203—224, 1949, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (München.) Grundlage der Untersuchung bilden einige charakteristische Wetterlagen aus den Jahren 1938, 1942 und 1943, bei denen extrem starke Mikroseismik in Stuttgart registriert wurde. Der zeitliche Ablauf von Periode und Amplitude wird für die Zeit dieser mikroseismischen Stürme in Diagrammen dargestellt. Die bekannte Tatsache, daß zu größeren Perioden auch größere Amplituden gehören, findet in dem vom Verf. hier erstmalig gegebenen, empirischen „Perioden-Amplituden-Diagramm“ seinen Ausdruck. Für die Wetterlage mehr oder weniger charakteristisch scheint das „Spektrum“ der Mikroseismik zu sein, d. h. jene Kurve, die die relative Häufigkeit des Auftretens verschiedener Perioden wiedergibt. Die Tatsache, daß scharf definierte Häufigkeitsmaxima auftreten, gibt Verf. Anlaß zur Annahme, daß eine Schicht von einigermaßen scharf definierter Dicke Träger der mikroseismischen Schwingungen sei. Aus den Diagrammen berechnet Verf. die Dicke dieser Schicht zu etwa 40—45 km, eine Dicke, die durchaus verträglich ist mit jenen Werten, die aus seismischen und geodätischen Befunden erschlossen werden kann. Eine gewisse Schwierigkeit liegt darin, daß die in der letzten Zeit immer wieder gefundene Schicht in 30 km Tiefe mit den hier gemachten Annahmen nicht erschlossen werden kann — es wäre denn, man zieht die schwer zu erfassende „Periodenverlängerung“ seismischer Wellen während ihres Ausbreitungsvorganges strenger in Rechnung, als es auf Grund des bisher vorliegenden Materials geschehen konnte.

Hardtwig.

**Carl Fries jr. and Celedonio Gutiérrez.** *Activity of Parícutin volcano from July 1 to Decembre 31, 1950.* Trans. Amer. Geophys. Union 32, 572—581, 1951, Nr. 4. (Aug.) (Mexico, Mex., U. S. Geol. Survey.)

Schön.



**G. Fanselau.** *Über die Entwicklung einiger neuer erdmagnetischer Geräte im Observatorium Niemeck.* Transactions Instr. a. Meas. Conf. Stockholm 1949, S. 220—222. (Niemeck, Dtschl., Geomagn. Ob.) Verf. berichtet über die Entwicklung neuer erdmagnetischer Geräte: Waage zur Bestimmung der Variation der Vertikal- und Horizontalkomponente mit Bandaufhängung, Ersatz des Nadelinklinatoriums durch eine stromdurchflossene Spule mit Bandaufhängung, neue störungsfreie Aufstellung von Variationsgeräten zur Verkleinerung der Variationshäuser, so daß transportable Variationshäuser möglich werden.

v. Harlem.

**S. Lundquist.** *On the stability of magnetohydrostatic fields.* [S. 533.]

**Eugène le Borgne.** *Anomalies magnétiques en Bretagne centrale.* C. R. 233, 82—84, 1951, Nr. 1. (2. Juli.) Berichtet wird über die erdmagnetische Vermessung eines rund 50 km im Quadrat sich erstreckenden Gebiets in der Zentralbretagne. Drei sich deutlich abzeichnende Lokalanomalien werden beschrieben: jene von Pontivy (1 km<sup>2</sup>), von Noyal (20 km<sup>2</sup>) und von Guégon (6 km<sup>2</sup>). Während die erste eine relativ schwache positive Anomalie darstellt, ist die Anomalie von Noyal etwas stärker und vorwiegend negativ. Geophysikalisch am interessantesten ist die Anomalie von Guégon, da sie große negative Amplituden aufweist und ein Beispiel für die inverse Magnetisierung eines, wenn auch nur sehr begrenzten Gebietes darstellt.

Hardtwig.

**E. Maple and W. A. Bowen.** *Measurement of the earth's magnetic field at high altitudes at White Sands, New Mexico.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) 55, 115—126, 1950, Nr. 2. (Juni.) (White Oak, Md., Naval Ordn. Lab.) Durch eine verbesserte V<sub>2</sub>-Rakete (Aerobee Typ) mit eingebautem Totalintensitäts-Magnetometer konnte über White Sands (32°20' N/106°30' W) das Erdmagnetfeld bis rund 117 km Höhe (NN) mit einer Genauigkeit von  $\pm 200 \gamma$  (0,002 cgs) radiotelemetrisch gemessen werden. Die technisch-instrumentelle Ausrüstung der abgefeuerten Rakete, die Konstruktion des Magnetometers (Aggregat von drei zueinander senkrechten rotierenden Induktionsspulen) und der Verlauf des Meßfluges (Dauer 326 sec) werden eingehender beschrieben. Die Abnahme der erdmagnetischen Totalintensität ( $F$ ) bis Gipfelhöhe betrug 28 m $\Gamma$ , die Abweichung der beobachteten  $F$ -Kurve (gesamte Feldabnahme in Abhängigkeit von der Höhe) von der berechneten eines idealen Dipolfeldes ist oberhalb von 50 km verhältnismäßig gering, unterhalb von 30 km verursachen regionale magnetische Anomalien des Erdoberflächenfeldes stärkere Differenz zwischen beiden Kurven. Dieser hauptsächlich zur Erprobung der Instrumente und Arbeitsmethode dienende Raketen-Meßflug war der erste Versuch, einen direkten experimentellen Beweis für die zur Erklärung der erdmagnetischen Tagesvariationen hypothetisch geforderten Flächenströme in der Ionosphäre ( $E$ -Schicht) zu erlangen. Wegen der ungünstigen geomagnetischen Breitenlage des Abschußortes (zu erwartende Feld-, „Diskontinuität“ beim Durchstoßen des ionosphärischen Flächenstromes nur 10—20  $\gamma$ ) und der noch zu geringen absoluten Meßgenauigkeit (s. oben) konnte aber ein derartiger magnetischer Flächenstrom-Effekt nicht gefunden werden. Jedoch hat dieser Versuch bewiesen, daß die Raketenmethode durchaus zur Entdeckung solcher erdmagnetischer Feldänderungen in der Ionosphäre in günstigeren geomagnetischen Breiten (z. B. am Äquator; zu erwartender Feldstärken-Sprung 200—300  $\gamma$ ) geeignet ist.

H. G. Macht.

**A. M. van Wijk and J. A. N. Burger.** *Secular variation of the magnetic elements in South Africa, 1939—1948.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) 55, 57—64, 1950, Nr. 1. (März.) (Hermanus, S. Afr., Hermanus Magn. Obs.). Die Ergebnisse einer erdmagnetischen Wiederholungsvermessung von Südafrika (44 Feldstationen 1. Ordnung) in den Jahren 1947—48 werden in Tabellenform vorgelegt. Außer

den Mittelwerten von  $D$ ,  $H$  und  $Z$  ist auch die Änderung dieser Elemente seit 1938/39 angegeben. Im Hinblick auf die erhebliche Säkularvariation des Erdmagnetfeldes im südafrikanischen Raum dürften diese Tabellen von besonderem geophysikalischen Interesse sein.

H. G. Macht.

**J. Egedal.** *Internal Union of Geodesy and Geophysics, Association of Terrestrial Magnetism and Electricity; circular letter Nr. 3 of Committee to promote observations of the daily variation of the horizontal magnetic force between and near the geographic and magnetic equators.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) 55, 98—100, 1950, Nr. 1. (März.) Feldmessungen der ungestörten Tagesvariation ( $S_q$ ) der erdmagnetischen Horizontalintensität  $H$  in Togo, am geomagnetischen Äquator, ergaben für einzelne Tage Amplituden über 100  $\gamma$  bzw. 1 m $\Gamma$  (maximal 144  $\gamma$ ). Damit ist erstmalig die bisher nur am Observatorium Huancayo (Peru) beobachtete abnorm große  $S_q$ -Amplitude im Bereich des geomagnetischen Äquators auch außerhalb Südamerikas nachgewiesen worden.

H. G. Macht.

**L. Slaucitajs.** *Über die erdmagnetischen Anomalien in den Gebieten um die Ostsee.* Geofis. pura e appl. 15, 60—62, 1949, Nr. 1/2. (Juli/Sept.) (La Plata, Obs. Astr.) Kurze Note, in der Verf. auf die über der Ostsee und ihren Randgebieten besonders starken erdmagnetischen Anomalien hinweist. Die seit langem bekannten Anomalien sind durch Landesaufnahmen in jüngster Zeit genauer beschrieben worden und lassen eine gewisse Gruppierung besonders hoher Anomaliewerte von  $\Delta Z$  ( $> 2000 \gamma$  und  $> 5000 \gamma$ ) erkennen.

Hardtwig.

**Sydney Chapman.** *Notes on aurorae and magnetic storms. I. Considerations as to a model experiment.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 189—199, 1950, Nr. 3. (California Inst. Technol.) Vorschlag, die CHAPMAN-FERRAROSCHE Theorie der magnetischen Stürme im Modellversuch zu prüfen. Aufstellung der Modellbedingungen: freie Weglänge muß mit den Lineardimensionen verkleinert werden, eine dimensionslose Kenngröße ist zu erhalten. Der auf die Modellderde (2 cm  $\varnothing$ ) fließende Partikelstrom muß praktisch vollständig ionisiert sein. Endvorschlag: Linearverkleinerung  $1:6,4 \cdot 10^8$ ; Zeitreduktion  $1:10^7$ . Damit wird die Partikelgeschwindigkeit 16 km/sec, die freie Weglänge 1,6 m, die Elektronen- und Iondichte im Strom  $6,6 \cdot 10^{16} \text{ m}^{-3}$ . Der „magnetische Sturm“ würde 10 bis 20 msec, sein Einsatz 10  $\mu\text{sec}$  dauern.

Rawer.

**D. H. McIntosh.** *Geomagnetic „sudden commencements“ at Lerwick.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 223—232, 1951, Nr. 4. (Edinburgh, Meteorol. Off.) SCs, in Lerwick zwischen 1934 und 1949 beobachtet, werden nach ihrer Form und Stärke der nachfolgenden Störungen klassifiziert und statistisch untersucht. Man findet, daß nur eine geringe Beziehung zwischen Form und nachfolgender Störung zu erkennen ist, dagegen ist die Amplitude des Hauptimpulses des SC bis zu einem gewissen Grad in Beziehung zur Stärke der Folgestörung. Ferner findet sich die größte Häufigkeit zu den Äquinoktien, desgleichen besteht Beziehung zwischen Jahressumme der SCs, jährlicher Sonnenfleckenzahl und erdmagnetischer Tätigkeit. Es gibt wesentlich mehr Formen von SCs, als man bei Stationen in südlichen Breiten findet, allerdings erscheint die Form stark vom Zeitpunkt des SC abhängig zu sein. Eine markante Beziehung zwischen der systematischen Veränderung der Form der SCs und den sonnentäglichen Gängen von  $H$ ,  $D$  und  $V$  wird weder für geomagnetisch ruhige noch gestörte Tage gefunden. Es zeigt sich, daß die mittlere Wirkung aller SCs in Lerwick entgegengesetzt der des Hauptstörungsfeldes ist.

Eyfrig.

*Indices of geomagnetic activity of the observatories Abinger (Ab), Eskdalemuir (Es), Lerwick (Le) January to December 1950.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 254 bis 260, 1951, Nr. 4. Angabe der K-Indices dreistündig und als Tagessumme.

Eyfrig.

**Oliver R. Wulf and Mary W. Hodge.** *On the relation between variations of the earth's magnetic field and the variations of the large-scale atmospheric circulation.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) **55**, 1—20, 1951, Nr. 1. (März.) (Pasadena, Calif., U. S. Weather Bur.: Washington, D. C.). Diese Arbeit stellt den allgemeinen Versuch dar, einen Zusammenhang zwischen Variationen des Erdmagnetfeldes und großräumigen Schwankungen der atmosphärischen Zirkulation aufzuzeigen. Die jahreszeitlich bedingten Veränderungen bestimmter (schematisierter) troposphärisch-stratosphärischer Luftdrucksysteme werden mit geeigneten erdmagnetischen Daten verglichen. Verff. nehmen an, daß jene Zirkulationschwankungen gewisse Analogieschlüsse auf entsprechende *ionosphärische* Luftmassenversetzungen ermöglichen, die sich wiederum in bestimmten erdmagnetischen Variationen auswirken. Ein längerer Satz erdmagnetischer Observatoriumsregistrierungen sollte daher aus den augenfälligen (interdiurnen) Änderungen der aufgezeichneten *D*-, *H*- und *Z*-Kurven in großen Zügen direkte Aufschlüsse nicht nur über Leitfähigkeits-, sondern ebenfalls über Zirkulationschwankungen in der Ionosphäre liefern (?). Auf Grund vorwiegend qualitativer Betrachtungen [und statistischer Vergleiche (s. o.)] gelangen die Verff. zu der Ansicht, daß in der Tat eine gewisse Kopplung zwischen den großräumigen Luftmassenverlagerungen in der oberen Atmosphäre (welche hauptsächlich im Jahresgang der mittleren erdmagnetischen Tagesvariation zum Ausdruck kommen) und denen in der Tropo- bzw. Stratosphäre besteht. H. G. Macht.

**Nicolas Stoyko.** *Sur les variations du champ magnétique et de la rotation de la terre.* C. R. **233**, 80—82, 1951, Nr. 1. (2. Juli.) Verf. berichtet über Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen der Gesamtintensität des erdmagnetischen Feldes und der Rotationsdauer der Erde zum Gegenstand haben. Danach entspricht jeder Verzögerung in der Rotationsgeschwindigkeit eine Abnahme der Totalintensität und umgekehrt. Der Korrelationskoeffizient zwischen beiden Schwankungen beträgt 0,95. Vorausgesetzt wird, daß die magnetischen Massen sich in den obersten 32 km der Erde befinden. Eine enge Korrelation wird auch aufgefunden zwischen den Schwankungen der Rotationsgeschwindigkeit der Erde und den Schwankungen der Deklination in Paris (1680 bis 1900): größerer Deklination entspricht größeres Zurückbleiben der Rotationsgeschwindigkeit. Eine ähnliche enge Korrelation sieht Verf. auch zwischen den täglichen Schwankungen der erdmagnetischen Totalintensität einerseits und den täglichen Schwankungen der Rotationsgeschwindigkeit gegeben. Hinsichtlich der letzteren stützt er sich auf eine Arbeit von G. HOMERY (1931). Hardtwig.

**A. B. Meinel.** *The auroral spectrum from 6200 to 8900 Å.* Astrophys. J. **113**, 583 bis 588, 1951, Nr. 3. (Mai.) (Yerkes Obs.) Es wird über das Infrarotspektrum ( $\lambda$  6200 bis  $\lambda$  8900) des starken Nordlichts vom 18. und 19. August 1950 berichtet. Die beobachteten Banden gehören dem ersten positiven System des  $X_2(B^3\Pi-4^3\Sigma)$ , dem  $A^1\Sigma-X^3\Sigma$ -System des  $O_2$  und einem vom Verf. neu gefundenen Übergang  $A^2\Pi-X^2\Sigma$  des  $N_2^+$  an. Von Atomlinien wurden neben  $H\gamma$  und den roten Nordlichtlinien des O I eine Reihe erlaubter Linien des O I und N I beobachtet. Ein Verzeichnis gemessener Wellenlängen ist beigefügt.

Miczaika.

**M. Nicolet et R. Dogniaux.** *Nouvelles suggestions au sujet de l'interprétation du spectre des aurores.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) **55**, 21—32, 1950, Nr. 1. (März.) (Uccle, Inst. Roy. Météorol. Belg., Dép. Radiat.) Die Veränderungen verschiedener Rotationsbanden der Moleküle  $N_2$ ,  $N_2^+$ ,  $N_2^{++}$ ,  $O_2^+$  und NO in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Spektrographenspaltbreite (40 Å bis 5 Å) wurden experimentell untersucht. Es traten z. T. charakteristische Verschiebungen in der Intensität und Wellenlänge der jeweiligen Strahlungsmaxima



auf. Ein Vergleich dieser *synthetischen* Spektren mit den beobachteten Nordlichtbanden nach VEGARD ergab weitgehende Übereinstimmungen; es war daher möglich, einige noch ungeklärte Bestandteile des Nordlichtspektrums zu identifizieren bzw. zu interpretieren.

H. G. Macht.

**W. Petrie.** *The near infrared spectrum of the polar aurora.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) 55, 143—151, 1940, Nr. 2. (Juni.) (Univ. Saskatchewan, Can., Dep. Geophys.) Mit einem neuen Gitterspektrographen hohen Auflösungsvermögens wurden mehrere Infrarot-Nordlichtspektren aufgenommen. Während erlaubte O I- und N I-Linien niedriger Energie-Niveaus sowie verschiedene zur 1. positiven Gruppe gehörige N<sub>2</sub>-Banden identifiziert werden konnten, fehlten in den Spektren die entsprechenden (erlaubten und verbotenen) N II- und O II-Linien. Aus den Intensitäten der O I-Linien ergibt sich eine Anregungstemperatur von 7000° K während der Nordlichtentwicklung. Der Intensitätsvergleich der N I- und O I-Linien gestattet den Schluß, daß ein beträchtlicher Anteil der N<sub>2</sub>-Moleküle in 100 km Höhe bereits dissoziiert ist, ein für die Theorie der hochatmosphärischen Ionisation sehr wesentliches Ergebnis.

H. G. Macht.

**S. L. Seaton.** *Night sky brightness at College, Alaska.* J. Geophys. Res. (Terr. Magn.) 55, 43—46, 1950, Nr. 1. (März.) (College, Univ. Alaska, Geophys. Inst.) Bericht über photometrische Nachthimmelslichtmessungen in Alaska während des Winters 1948/49. Wiedergabe einer Isophotenkarte (Helligkeit des Nachthimmels vom 24. 2. 1949) sowie eines Diagramms, das die annähernd exponentielle Abnahme der Himmels-helligkeit während der Abenddämmerung zeigt.

H. G. Macht.

**S. S. Baral and A. P. Mitra.** *Ionosphere over Calcutta. (Solar half-cycle January 1945 — June 1950).* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 95—105, 1950, Nr. 2. (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys. Electron.) Ionogramme, zwischen 1945 und 1950 aufgenommen, werden zur Bestimmung der folgenden ionosphärischen Parameter analysiert: Größe der Elektronenbildung/cm<sup>3</sup> im Tagesverlauf, Temperatur, effektiver Rekombinationskoeffizient und Größe des Erdfeldes in der Höhe der F<sub>2</sub>-Schicht. Für die F<sub>2</sub>-Schicht ergibt sich der größte Wert für die Elektronenproduktion nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang, der geringste gegen Mittag. Bei niedriger Sonnentätigkeit gibt es im Winter Abweichungen hiervon. Für die F-Schicht wird ein ausgesprochener Gang der Temperatur vermerkt, wobei solche von 500° K (Winter, Sonnenfleckenminimum) und 1200° K (Sommer, Sonnenfleckenmaximum) genannt werden. Es wird gezeigt, daß die Veränderung nicht ausschließlich einer direkten Aufheizung seitens der Sonne entspricht, sondern daß sie der Entstehung eines stärkeren Temperaturgradienten und der Verlagerung der gesamten F<sub>2</sub>-Schicht in größere Höhen zuzuschreiben ist. Der effektive Rekombinationskoeffizient unterliegt jahres- und tageszeitlichen Schwankungen für E- (von Temperatur abhängig) und F-Schicht (außerdem vom Druck abhängig). Werte zwischen  $1,5 \cdot 10^{-10}$  im Winter und  $6 \cdot 10^{-11}$  cm<sup>3</sup>/sec im Sommer werden bei F-Schicht,  $2 \cdot 10^{-9}$  im Winter und  $1 \cdot 10^{-9}$  cm<sup>3</sup>/sec im Sommer werden für E-Schicht angegeben. Das in der Höhe der F-Schicht gefundene Erdfeld ist in Übereinstimmung mit Berechnungen nach kubischem Gesetz. (Mehrere graphische Darstellungen.)

Eyfrig.

**K. C. Westfold.** *The interpretation of the magneto-ionic theory.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 152—186, 1950, Nr. 3. (Oxford, Queen's Coll.; Sydney, Austr., C. S. I., Div. Radiophys.) Die Eigenschaften der APPLETON-HARTREESchen Dispersionsformel werden in über 100 Skizzen für die verschiedensten Verhältnisse dargestellt. Aufgetragen, immer in Abhängigkeit von  $f_o^2/f^2$  ( $f_o$  = Elektronendichte im Frequenzmaß,  $f$  = Frequenz), werden die komplexe Dielektrizitätskonstante, der komplexe Brechungsindex und die beiden Hauptpolarisationen. Eine Dis-

kussion der Verhältnisse beim Empfang der solaren Radio-Strahlung zeigt, daß die Variation von Richtung und Intensität des Magnetfeldes längs des Strahls die entscheidende Schwierigkeit für numerische Berechnungen bildet. Nur für Frequenzen weit über der Gyrofrequenz kann durch Übergang zur feldfreien Näherung die Strahlungsintensität einfach berechnet werden. Rawer.

**Karl Försterling und Hans-Otto Wüster.** *Über die Entstehung von Oberwellen in der Ionosphäre.* J. Atmosph. Terr. Phys. 2, 22—31, 1951, Nr. 1. In der Arbeit wird gezeigt, daß die elektrische Feldstärke parallel der Einfallsebene an einer Nullstelle der Dielektrizitätskonstanten ein singuläres Verhalten zeigt und bei verschwindender Dämpfung unendlich wird. Während diese Tatsache für die Umgebung einer einfachen Nullstelle nur durch Potenzreihenentwicklung nachgewiesen werden kann, ist es im Fall der doppelten Nullstelle möglich, die Singularitäten aus einer Darstellung der Lösung der MAXWELLSchen Gleichung durch WITTAKERSche Funktionen zu gewinnen. Die festgestellte Singularität gibt Anlaß zum Auftreten von Oberwellen, die nicht vom Sender abgestrahlt werden. Zum experimentellen Nachweis dieser Oberwellen sind wohl erst die weiteren Rechnungen der Verff. abzuwarten, bei denen die Form der entstehenden Oberschwingungen festgestellt und der Einfluß des Erdmagnetfeldes in Rechnung gesetzt werden sollen. Jedoch dürfte der Effekt nur unter günstigsten Bedingungen beobachtbar sein. Eyfrig.

**K. Rawer.** *Comparaison des résultats de mesures de l'absorption ionosphérique effectuées par deux stations européennes.* J. Atmosph. Terr. Phys. 2, 38—50, 1951, Nr. 1. (Serv. Prév. Ionosphér. Milit. France.) In Teil 1 werden kurz die Formeln abgeleitet, die zur Bestimmung der Absorptionskonstanten benützt werden. Eingehend werden die Schwierigkeiten beschrieben, die ganz allgemein bei Absorptionsmessungen zu beachten sind. Kurz seien genannt: Bodenverluste bei mehrfachen Echos ( $q$  Erde  $\neq 1$ ), Auftreten von „Fadings“, Fokussierungs- und Defokussierungseffekte. Die Handhabung der Messung an der Station Freiburg (Frequenzfolge und Beobachtungsdauer) wird dargelegt. Die Ergebnisse des folgenden Teils sind: Die langjährigen Dämpfungsmessungen der Station Slough (England) lassen einen deutlichen Einfluß des Sonnenzyklus ( $R$ ) erkennen, die jahreszeitliche Veränderung erfolgt nur im Sommer (März—September) nach dem Gesetz mit  $\cos \chi^{3/4}$  ( $\chi$  = Einfallswinkel der Sonne). Man bemerkt darüber hinaus starke Schwankungen von einem Tag zum folgenden. Im Teil 3 werden tägliche Dämpfungskonstanten (Mittagswerte) der Stationen Slough und Freiburg gegeneinander verglichen. Die Korrelationskoeffizienten sind stark streuend, im Mittel etwa 0,4. Da die Meßmethoden beider Stationen etwas voneinander abweichen, läßt sich noch nicht entscheiden, ob die Streuungen durch lokale Phänomene hervorgerufen werden. Im Anhang wird eine Schnellmethode zur Berechnung eines Korrelationsmaßes vorgeschlagen.

Eyfrig.

**Karl Rawer.** *Ausbreitungsvorhersage für Kurzwellen mit Hilfe von Ionosphärenbeobachtungen.* Arch. elektr. Übertr. 5, 154—167, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Freiburg/Breisg.) Der Verf. berichtet ausführlich über die Methoden der Ausbreitungsvorhersage, wie sie während des Krieges bei der Zentralstelle für Funkberatung begründet und später bei Service de Prévision Ionosphérique Militaire weiterentwickelt wurden. Im ersten Teil wird auseinandergesetzt, wie aus den ionosphärischen Daten, die durch Senkrechtlotung ermittelt sind, die Ausbreitungsbedingungen auf beliebige Entfernungen abgeleitet werden können. Die obere Grenze des übertragenen Bereiches (MUF = maximal usable frequency) wird nach dem Verfahren von SMITH festgelegt. Für die Bestimmung der unteren Grenze (LUF = lowest usable highfrequency) ist eine Berechnung der Feld-

stärke der einzelnen Ausbreitungswege notwendig. Dabei spielen die Verdünnung durch den optischen Strahlengang, die Absorption in den Ionosphärenschichten und Verluste durch partielle Reflexion in der sporadischen *E*-Schicht eine Rolle. Für die Verdünnung gilt nicht das übliche Abstandsgesetz (Feldstärke  $\propto 1/\text{Entfernung}$ ), sondern es tritt eine Fokussierung ein, da die Ausbreitung tatsächlich zwischen zwei konzentrischen Spiegeln erfolgt. Bei der Absorption in der *D*-Schicht ist man im wesentlichen auf empirische Bestimmung angewiesen, da für eine exakte Rechnung die Kenntnis der Grundgrößen nicht ausreicht. Weiter spielt die „Abdeckung“ eine Rolle. Und zwar werden u. U. dämpfungsmäßig günstige Wege über die *F*-Schicht durch die *E*-Schicht abgeschirmt und stärker gedämpfte treten an ihre Stelle. Schließlich geht in die LUF der örtliche Störspiegel ein, dessen Zustandekommen im einzelnen diskutiert wird. Im zweiten Teil wird auf die Möglichkeiten einer Vorhersage des Ionosphärenzustandes eingegangen. Für die einzelnen Schichten wird die Abhängigkeit von Tages-, Jahreszeit und Sonnenfleckenzyklus sowie von der geographischen Breite dargestellt. Die größten Schwierigkeiten ergeben sich für die *F*<sub>2</sub>-Schicht; diese hängt in komplizierter Weise von den erwähnten Parametern ab, außerdem ergibt der Einfluß der geomagnetischen Breite einen Längeneffekt. Man ist daher auf empirische Festlegung für bestimmte Positionen und Zeiträume angewiesen. Die angewandten Verfahren werden besprochen und gezeigt, daß die Genauigkeit der Vorhersage des Ionosphärenzustandes vor allem für längere Zeit von der richtigen Prognose der Sonnenaktivität abhängt, die jedoch vorläufig noch recht problematisch ist.

Dieminger.

**K. Bibl et K. Rawer.** *Les contributions des régions D et E dans les mesures de l'absorption ionosphérique.* J. Atmosph. Terr. Phys. 2, 51—65, 1951, Nr. 1. (Serv. Prév. Ionosph. Milit. France.) Dämpfungsmessungen bei verschiedenen Frequenzen lassen erkennen, daß in der *E*-Schicht eine bedeutende selektive Absorption stattfindet. (Verff. geben dies an Hand von Slougher und Freiburger Material zu erkennen.) Die selektive Dämpfung kann unter Annahme einer parabolischen *E*-Schicht berechnet werden, wobei man eine exponentiale Veränderung der Stoßzahl ansetzt. Mit den Ergebnissen dieser Rechnungen werden 24 Monate von Dämpfungsbeobachtungen in Slough und Freiburg neu ausgewertet. Gleichzeitig wird eine graphische Methode vorgeschlagen, die den Absorptionsbeitrag der *E*- und *D*-Schicht getrennt erkennen läßt. Man findet damit Absorptionswerte in der *D*-Schicht, die kleiner sind, als man sie nach der gebräuchlichen Methode findet, wo der Einfluß der *E*-Schicht vernachlässigt wird. Ungeachtet der beträchtlichen Streuung führt diese Auswertung zur Annahme eines ziemlich konstanten Einflusses der *E*-Schicht. Man schlägt vor, diesen Wert für künftige Reduktion von Absorptionsmessungen zu gebrauchen. Er führt schließlich zu einer neuen Bestimmung der Stoßzahl in der Nähe des Schichtmaximums der *E*-Schicht, sie beträgt  $\approx 6-7 \times 10^3$  1/sec. Dieser Wert, niedriger als von anderen Beobachtern gefunden, steht in gutem Einklang mit neueren Temperatur- und Druckdaten, die bei 125 km mit Hilfe von V 2 gewonnen wurden.

Eyfrig.

**H. A. Whale and J. P. Stanley.** *Group and phase velocities' from the magneto-ionic theory.* [S. 650.]

**Greenleaf W. Pickard and Harlan T. Stetson.** *Comparison of topsospheric reception at 44.1 MC and at 92.1 MC, over the 167 mile path, Alpine, New Jersey to Needham, Massachusetts 1947—1948.* [S. 651.]

**Dietrich Stranz.** *Weitere Ergebnisse der fade-out-Statistik.* [S. 652.]

**J. P. Stanley.** *The absorption of long and very-long waves in the ionosphere.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 65—72, 1950, Nr. 2. (Cambridge, Math. Lab.) Es wird



gezeigt, daß die Reflexionsverhältnisse bei langen Wellen nicht zufriedenstellend erklärt werden können, wenn man Modelle für die Ionosphäre zugrunde legt, bei denen die Elektronendichte linear oder parabolisch mit der Höhe anwächst. Dagegen kann Übereinstimmung erreicht werden, wenn man voraussetzt, daß eine *D*-Schicht von geringer Ionisierung, aber von der Dicke einiger Kilometer unter dem Hauptreflexionsniveau liegt. Verf. spricht ein Modell als geeignet an, bei dem die Dichte exponentiell ansteigt; für dieses werden Werte für Ionisationsgradienten und Stoßzahl der Elektronen in der Region, bei der die Reflexion der langen Wellen erfolgt, abgeleitet. Eyfrig.

**Walter Becker.** *Über die Dämpfung der außerordentlichen Komponente in der  $E_1$ -Schicht der Ionosphäre.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 73—81, 1950, Nr. 2. (Lindau über Northheim, Hannover, Max-Planck-Ges., Inst. Ionosph.-Forschg.) Verf. weist rechnerisch nach, daß die Tatsache, wonach keine  $x$ -Echos der *E*-Schicht zwischen der Gyrofrequenz und etwa 2,5 MHz beobachtet werden, verständlich ist. Die Ursache ist in der hohen mittleren Stoßzahl der Elektronen zu suchen. Letztere verhindert, daß der Realteil des Brechungsindex wesentlich kleiner als 1 werden kann; dies ist aber gerade eine wesentliche Bedingung für ein nennenswertes Reflexionsvermögen einer Schicht. Dagegen ist  $f \propto E$  oft an Verzögerungserscheinungen darüberliegender Schichten erkennbar. Eyfrig.

**Walter Becker.** *Zur Auswertung von Ionosphärenbeobachtungen.* Arch. elektr. Übertr. 4, 391—400, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Lindau/Harz, Max-Planck-Ges., Inst. Ionosphärenforschg.) In der Arbeit wird untersucht, inwieweit die Ausbreitung von Radiowellen in der Ionosphäre durch die Strahlbetrachtung richtig beschrieben wird und wo auf die Wellenbetrachtung zurückgegriffen werden muß. Die Strahlbetrachtung versagt offensichtlich dort, wo sie für den Laufweg der Welle unendlich große Werte gibt. Bei der Wellenbetrachtung bleiben die Laufwege auch für die Stoßzahl 0 endlich und werden mit zunehmender Stoßzahl kürzer. Eine Betrachtung der Reflexionskoeffizienten zeigt, daß der Übergang von Totalreflexion zur vollständigen Transparenz nicht abrupt erfolgt, sondern daß in einem gewissen Bereich um die Grenzfrequenz herum ein Teil der Energie reflektiert wird, ein anderer Teil durchgeht („partielle Reflexion“). Die Breite dieses Bereiches ist umgekehrt proportional der Dicke der reflektierenden Schicht und direkt proportional der Stoßzahl. Für die Auswertung von Echoaufnahmen mit veränderlicher Frequenz ergeben sich daraus folgende Gesichtspunkte: Die geringe Verzögerung der Echos beim Übergang von der *E*- auf die *F*-Schicht rührt von der geringen Schichtdicke und der relativ großen Stoßzahl der *E*-Schicht her. Bei Apparaturen mit geringer Empfindlichkeit kann wegen der Dämpfung in der Nähe der Grenzfrequenz zwischen den *E*- und den *F*-Echos ein Frequenzbereich ohne Echos auftreten. Bei partieller Reflexion bestimmt nicht das Echo mit der höchsten Frequenz, sondern das mit der größten Laufzeit die Grenzfrequenz. Für die Fernübertragung ergibt sich, daß sich ein Übertragungssporn nur in der *F*-Schicht mit ihrer relativ großen Dicke und geringen Stoßzahl ausbilden kann und daß die beiden Wege im Gegensatz zu der Strahlentheorie nur in einem relativ schmalen Frequenzbereich in der Nähe der Grenzfrequenz auftreten. In der *E*-Schicht verhindert die geringe Dicke und die hohe Stoßzahl das Zustandekommen eines Spornes. Dieminger.

**Julius Bartels.** *27-day variations in  $F_2$  layer critical frequencies at Huancayo.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 2—12, 1950, Nr. 1. (Göttingen, Univ., Geophys. Inst.) Bekannt ist, daß die Sonnenstrahlung, die die  $F_2$ -Schicht hervorruft, eine Veränderung nach dem elfjährigen Sonnenfleckenzyklus aufweist. Die Frage, ob sich ebenso 27tägige Perioden bei der  $F_2$ -Schicht zeigen, wird in vorliegender Arbeit untersucht. Nach Korrektur des Einflusses des Mondes auf

die  $F_2$ -Schicht, wurden bei den Mittagswerten von  $foF_2$  der Station Huancayo unter Benutzung der „superimposed epoch“-Methode Variationen obiger Art gefunden. Die Veränderungen betragen 6—10%. Der Wechsel in der Grenzfrequenz scheint etwa zwei Tage nach dem der Sonnenfleckenzahl einzutreten, jedoch läßt die harmonische Analyse Zweifel über die statistische Bedeutung einer solchen Verzögerung aufkommen. Die Mondgezeiten bei  $foF_2$  am Mittag ergeben halbmonatliche Wechsel von mehr als 10% im Südsommer, aber nur 2,5% im Südwinter. Diese jahreszeitlichen Veränderungen übertreffen oft diejenigen, die durch Veränderung von  $R$  bei der  $F_2$ -Schicht hervorgerufen werden. Der Nutzen dieser Resultate für Funkberatungsfragen wird kurz erörtert.

Eyfrig.

**Sir Edward Appleton.** *Studies of the  $F_2$  layer in the ionosphere. I. The position of the ionospheric equator in the  $F_2$  layer.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 106—113, 1950, Nr. 2. (Edinburgh, Univ.) Verf. unterzieht die Mittagshöhen der  $F_2$ -Schicht an verschiedenen Stationen beider Halbkugeln einer Prüfung und findet typische Merkmale: Doppelperiode in der Nähe des Äquators und einfache Periode außerhalb der Äquatorialzone, deren Amplitude gegen die Pole hin zunimmt. Man kann mit Hilfe der Höhenanalyse den „ionosphärischen“ Äquator für die  $F$ -Schicht näher festlegen. Zum Schluß werden an neuem Material Einwände gegen den vom Verf. als ersten veröffentlichten „Mulden“-Effekt im Grenzfrequenzverlauf der  $F_2$ -Schicht um den magnetischen Äquator zurückgewiesen.

Eyfrig.

**Victor F. Hess and Roger P. Vancour.** *The ionization balance of the atmosphere.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 13—25, 1950, Nr. 1. (New York, N. Y., Fordham Univ.) Zur Bestimmung der Reststrahlung in Messingkammern und der absoluten Ionisation von harter und weicher Komponente der kosmischen Strahlung in Luft auf Seehöhe ohne Sekundärerscheinungen von den Wänden der Kammern wurden zwei Methoden entwickelt. Das tragbare GISH-SHERMAN-Ionisationsmeter in Verbindung mit vier geometrisch gleichen zylindrischen Gefäßen von stark verschiedenem Fassungsvermögen wurde benützt. Eine Methode gründet sich auf den Gebrauch aller vier Gefäße, bei der anderen ist nur eines erforderlich, wobei der Druck zwischen 0,1 und 1 Atm variiert wird. Die Messungen wurden auf dem Versuchsfeld der Fordham-Universität (New York) in einem Garten durchgeführt. Man fand, daß die durch 10 cm Eisen gefilterte harte Komponente eine Ionisation von 1,51 I (Zahl der Ionenpaare in Luft/cm<sup>3</sup>sec) erzeugt, während harte und weiche Komponente zusammen auf 1,88 I ansteigen. Die Wirkung der  $\gamma$ -Strahlung von in der Atmosphäre befindlichen radioaktiven Substanzen wurde mittels einer neuen Methode bestimmt, wobei man sich die Kenntnis der Absorptionskoeffizienten von RaC und ThC zunutze machte. Die aus den Experimenten abgeleitete „Luftstrahlung“ betrug etwa 0,15 I und variierte von Tag zu Tag beträchtlich. Eine andere Versuchsreihe wurde durchgeführt, um die durch  $\alpha$ -Strahlung von Radon, Thoron und ihren Zerfallsprodukten hervorgerufene Ionisation zu bestimmen. Proben von frischer Luft wurden in eine große Ionisationskammer gefüllt und die Veränderung der Ionisation für einige Tage beobachtet. Dadurch war es möglich, den Ionisationseffekt von Thoron und Radon getrennt zu bestimmen. Für Radon und seine Folgeprodukte fand man 0,93 I, während sich für Thoron und seine Produkte 0,83 I ergab. Damit trägt das letztere 47% zur Gesamtionisation durch  $\alpha$ -Strahlung bei. Der Radongehalt selbst betrug  $46 \times 10^{-18}$  Curie/cm<sup>3</sup> (Mittel im November und Dezember). Die Ionisation durch  $\gamma$ -Strahlung vom Erdboden her betrug 3,0 I in Fordham. Der Betrag durch  $\beta$ -Strahlung von Radium, Thorium und ihren Zerfallsprodukten im Boden und in der Luft wurde auf etwa 0,4 I geschätzt. Die Gesamtionisation am Beobachtungsort einen Meter über Boden beträgt

demnach 7,21 I ( $\alpha$ -Strahlung 1,76 I,  $\beta$ -Strahlung 0,40 I,  $\gamma$ -Strahlung 3,15 I, kosmische Strahlung 1,90 I). Benützt man das lineare Rekombinationsgesetz kleiner Ionen (SCHWEIDLER, NOLAN), das für Luft gilt, die mit einer großen Anzahl Kernen angereichert ist, so kann man die mittlere Anzahl kleiner Ionen/cm<sup>3</sup> berechnen, wenn man die durchschnittliche Lebensdauer solcher Ionen weiß. Nimmt man diese mit 10,6 sec an (aus kürzlichen Bestimmungen am selben Ort), so würde man weniger als 100 kleine Ionen/cm<sup>3</sup> im stationären Zustand erhalten. Dies kann man in der Nähe großer Städte erwarten, wo die Zahl der Kondensationskerne gewöhnlich 40 000/cm<sup>3</sup> übersteigt. Eyfrig.

**Erwin Schrödinger.** *A combinatorial problem in counting cosmic rays.* [S. 566.]

**M. L. Didale and Marcel Schein.** *Multiple events produced in hydrogen by very high energy cosmic-ray particles at an altitude of 90,000 feet.* [S. 546.]

**C. B. A. McCusker and H. Messel.** *The momentum spectrum of cosmic-ray protons.* [S. 566.]

**J. C. Barton.** *Observations of the penetrating non-ionizing component of the cosmic radiation.* [S. 566.]

**D. S. Potter, Gerald Garrison, Charles E. Miller, Wayne Sandstrom and Jay Todd jr.** *The contribution of proton to the positive excess of cosmic ray particles at 3.4 kilometers.* [S. 567.]

**P. S. Freier, G. W. Anderson, J. E. Naugle and E. P. Ney.** *The heavy nuclei of the primary cosmic radiation.* [S. 567.]

**James A. Van Allen.** *Intensities of heavy cosmic-ray primaries by pulse ionization chamber measurements.* [S. 567.]

**E. G. v. Roka.** *Sonnenaktivität und kosmische Strahlung.* Z. Naturforschg. 6a, 117—122, 1951, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Registrierung der Ultrastrahlung in Huancayo (LANGE und FORBUSH) in den Jahren 1940 und 1941 wird unter Verwendung der Tagesmittel mittels der CHREE-Methode der überlagerten Stichtage auf ihren Zusammenhang mit den Sonnenfleckenzahlen untersucht. Beide Erscheinungen zeigen dabei eine klare Wiederholungstendenz mit etwa 27tägiger Periode und einen auffallend guten antiparallelen Gang, sofern man die Fleckenrelativzahl um etwa sechs Tage zu früheren Zeiten verschiebt. Da es sich um grob-sinusartige Kurven handelt, kann dies, wie Verf. bemerkt, auch als Zusammenhang zwischen der Strahlungsstärke und der Zunahme der Sonnenfleckenzahl aufgefaßt werden. Da aber auch die Jahresmittel der beiden Größen eine sehr gute negative Korrelation aufweisen, schließt Verf., daß die 27tägige Variation nicht von einem solaren Anteil der Ultrastrahlung herrühren kann, sondern vielmehr durch Sekundäreinflüsse auf die nicht solare Ultrastrahlung zu deuten ist. — Die 27-Tage-Mittel der Ultrastrahlungsintensität in den Jahren 1936 bis 1944 zeigen mit den entsprechenden Mittelwerten der erdmagnetisch wirksamen Partikelstrahlung keine klare Korrelation, wohl aber mit den Mittelwerten der ionosphärisch wirksamen solaren Wellenstrahlung (nach BARTELS), wobei mit zunehmender Wellenstrahlung die Intensität der kosmischen Ultrastrahlung sinkt. Ehmert.

**Y. Sekido, T. Masuda, S. Yoshida and M. Wada.** *The Crab nebula as an observed point source of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) 83, 658—659, 1951, Nr. 3. (1. Aug.) (Nagoya, Japan, Univ., Phys. Inst. [Tokyo, Sci. Res. Inst., Nishina Lab.] Im Schimizu-Tunnel bei Nishina wurde unter 1200 m Wasseräquivalent vom Oktober 1939 bis Juli 1940 mit einer Koinzidenzanlage der zenitnahe Anteil der Ultrastrahlung registriert. Es ergab sich ein Maximum von  $(8 \pm 2)\%$  um die Zeit der Kulmination des Crab-Nebels, der heute als Meterwellenstrahler be-



kannt und verhältnismäßig nahe ist. Es ist anzunehmen, daß in dieser Tiefe nur Sekundäre von energiereichsten Primärteilchen registriert werden, welche in interstellaren Magnetfeldern und im Erdfeld nicht wesentlich abgelenkt werden.

Ehmert.

**J. A. Simpson, H. W. Baldwin and R. B. Uretz.** *Nuclear bursts produced in the low energy nucleonic component of the cosmic radiation.* [S. 569.]

**André G. Voisin.** *Zenithal distribution of low energy mesons.* [S. 568.]

**E. S. Cotton and H. O. Curtis.** *Effects of the atmosphere on the penetrating component of the cosmic radiation.* [S. 568.]

**C. W. Anderson and J. E. Haugle.** *A search for a diurnal variation in the rate of star formation.* [S. 570.]

**D. W. N. Dolbear and H. Elliot.** *Seasonal and diurnal variations in cosmic ray intensity.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 215—222, 1951, Nr. 4. (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Die jahreszeitliche Veränderung der Intensität der kosmischen Strahlung wurde mit zwei in verschiedenen Richtungen aufgestellten GEIGER-MÜLLER-Zähleranlagen unter 35 cm Blei gemessen. Statistisch (Korrelation) wird bewiesen, daß die Veränderung dem atmosphärischen Temperatur- und Druckgang zuzuschreiben ist; sie kann mit Hilfe des DUPERIERSchen positiven Temperatureffekts vollständig erklärt werden. Auch die tägliche Veränderung ist zumindest zu einem Teil durch oben erwähnten Effekt hervorgerufen.

Eyfrig.

**H. Bridge, F. Harris and B. Rossi.** *Decay processes observed in a multiple plate cloud chamber at 10,600 feet.* [S. 547.]

**W. B. Fretter.** *Some observations on the new unstable cosmic-ray particles.* [S. 547.]

**H. S. Bridge and M. Annis.** *A cloud-chamber study of the new unstable particles.* [S. 547.]

**A. J. Hartzler.** *Nuclear interactions in gold of secondary particles emitted in penetrating showers.* [S. 568.]

**Tsai-Chü.** *A tentative interpretation of the second maximum in the transition curve for cosmic-ray showers.* [S. 568.]

**David Pomeroy.** *Absorption length and collision length of hard-shower-producing radiation.* [S. 568.]

**C. B. A. McCusker and D. D. Millar.** *The density of the penetrating particles in extensive cosmic-ray air showers.* [S. 569.]

**P. E. Hodgson.** *The disintegration of light nuclei by cosmic rays.* [S. 570.]

**D. W. N. Dolbear, H. Elliot and D. I. Dawton.** *The cosmic ray intensity and radio fade-outs.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 187—188, 1950, Nr. 3. (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Verff. haben die Intensitätsänderung der kosmischen Strahlung während des Auftretens von MÖGEL-DELLINGER-Effekten, die zwischen 09 und 16 h WZ beobachtet wurden, mit Hilfe der „superimposed epoch“-Methode untersucht. Sie finden bei 35 Fällen eine mittlere Erhöhung der Intensität um etwa 0,3%. Für 69 Fälle von MÖGEL-DELLINGER-Effekten zwischen 16 h und 09 h WZ, die aus den Ionosphärenbeobachtungen in Australien erkannt wurden, ergibt sich in Manchester (auf der Nachtseite liegend) keine Veränderung der kosmischen Strahlung.

Eyfrig.

**H. Elliot and D. W. N. Dolbear.** *Directional measurements of the diurnal variation of cosmic ray intensity.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 205—214, 1950, Nr. 4. (Man-

chester, Univ., Phys. Lab.) Ergebnisse früherer Messungen von unterschiedlicher sonnentäglicher Veränderung der Intensität der kosmischen Strahlung für in nördlicher und südlicher Richtung angeordnete Zählrohrkombinationen (Beschreibung beigegeben) wurden durch neuere, mit abgeschirmten und unabgeschirmten Geräten gewonnene, bestätigt. Die Deutung, daß diese Differenz zwischen den Variationen einer nicht-isotropen Verteilung der primären Strahlung zuzuschreiben ist, wird durch Messungen, in östlicher und westlicher Aufstellungsrichtung gewonnen, stark gestützt. Das Fehlen einer vollständigen Isotropie wird den solaren Strömen zugeschrieben, die die geomagnetischen Störungen hervorrufen; sie werden hier im solaren Magnetfeld als polarisiert angenommen. Gute Übereinstimmung ergibt sich zwischen beobachteten und auf vorstehender Basis berechnetem Effekt, wenn die Feldstärke am Sonnenäquator zu 8 Gauß angesetzt wird. Weiterhin wird gezeigt, daß erdmagnetische Störungen einen eindeutigen Einfluß auf die sonnentägliche Variation und auf die Differenz „Süd“ minus „Nord“ haben. Eine geringe Veränderung mit Sternzeit wird am Material von Manchester nachgewiesen und an Ionisationskammermessungen in Huancaayo, Christchurch und Cheltenham bestätigt. Die Amplitude dieser letzteren Veränderung beträgt etwa 0,02% mit einem Maximum gegen 5 h Sternzeit. Sie ist in Gegenphase zu einer Veränderung, wie man sie nach dem COMPTON-GETTING-Effekt erwarten würde, man muß daraus auf einen galaktischen Ursprung der Primärstrahlung schließen. Eyfrig.

A. R. Hogg. *Cosmic rays and solar relationships*. J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 56—62, 1950, Nr. 1. (Mount Strombo, Canberra, Commonw. Obs.) Verf. bespricht eine Beobachtungsreihe der kosmischen Strahlung der Jahre 1935—1940 im Hinblick auf solare Beziehungen. Dabei führt Verf. auch alle anderen Arbeiten an, die diese Frage berühren. Eine regelmäßige Periodizität, die der Sonnenumdrehung entspricht, wurde nicht gefunden, jedoch beobachtet man eine 27tägige Wiederholungstendenz gleich der von magnetischen Störungen. Die Resultate zeigen eine mögliche aber nicht sehr enge Beziehung zwischen Intensität der Strahlung und monatlicher Sonnenfleckenzahl auf. Korrelationen zwischen Intensität der kosmischen Strahlung und der im folgenden aufgeführten solaren Erscheinungen (Bildung von großen oder mittleren Fleckengruppen, Durchgänge großer Fleckengruppen durch den Zentralmeridian, chromosphärische Eruptionen) sind schwach, es sei denn, es sind starke erdmagnetische Störungen mit jenen verbunden. Man muß daraus schließen, daß die Änderung der kosmischen Strahlung den Veränderungen des Erdmagnetfeldes zuzuschreiben ist, die ihrerseits durch Vorgänge auf der Sonne ausgelöst wurden.

Eyfrig.

A. R. Hogg. *Some time variations of cosmic rays*. J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 114—120, 1950, Nr. 2. (Mount Strombo, Canberra, Commonw. Obs.) Ultrastrahlungsmessungen, in Canberra gewonnen, wurden in bezug auf Veränderungen mit Sternzeit untersucht und mit Ergebnissen gleicher Untersuchungen an anderen Stationen verglichen. Die Analyse wurde durchgeführt unter Beachtung jahreszeitlicher Veränderungen in Phase und Amplitude der ersten Harmonischen der augenscheinlichen sonnentäglichen Veränderung. Eine regelmäßige Veränderung der Phase mit einer Periode von einem Jahr könnte durch eine wahre sonnentägliche Variation hervorgerufen sein. Solche regelmäßigen Veränderungen werden in den Ergebnissen einiger Stationen gefunden, aber sie treten nicht gleichzeitig über dem Erdball auf. Die Veränderungen weichen in der Phase um fast 180° für Stationen der Nord- bez. Südhalbkugel ab, die tropische Station Huancaayo weist einen dazwischenliegenden Wert auf. Diese Tatsache läßt erkennen, daß die Veränderungen nicht siderischer, sondern offenbar sonnenjahreszeitlicher Natur sind. Veränderungen in der Amplitude der sonnentäg-

lichen Variationen lassen in den untersuchten Ergebnissen keine offensichtliche Regelmäßigkeit erkennen.

**Garbis H. Keulegan.** *Wind tides in small closed channels.* [S. 534.]

**A. T. Iljassow.** *Die Infiltration von Schmelzwasser unter den Bedingungen von Schwarzerde- und Podsolböden.* Dokl. Akad. Nauk SSSR (N. S.) (russ.) 79, 61—64, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Orig. russ.) (Akad. Wiss. UdSSR, Kasanfiliale.)  
Kirschstein.

**Manfredo Vanni.** *Le variazioni recenti dei ghiacciai italiani ed i loro fattori meteorologici.* Geofis. pura e appl. 17, 230—233, 1950, Nr. 3/4. (Okt./Dez.) (Torino, Comit. Glaciol. Ital.)  
Schön.

**C. E. Hastings and C. R. Weislo.** *A compensated thermal anemometer and flowmeter.* Electr. Engng. 70, 597, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Hampton, Virg., Hastings Instr. Co., Inc.) Ein thermisches Anemometer hoher Meßempfindlichkeit und Genauigkeit wird entwickelt, das aus einer mit Wechselstrom geheizten Thermosäule besteht, die in den Luftstrom gebracht wird, dessen Geschwindigkeit bestimmt werden soll. Da die warmen und die kalten Lötstellen gleichzeitig dem Luftstrom ausgesetzt sind und von der Umgebungstemperatur in gleicher Weise beeinflußt werden, ist das Gerät zwischen  $-65^{\circ}\text{F}$  und  $+300^{\circ}\text{F}$  temperatur- und auch strahlungsunabhängig. Thermospannungen, die durch plötzliche Änderungen der Umgebungstemperatur entstehen, werden mit Hilfe einer gleichen, aber ungeheizten, ebenfalls in der Sonde untergebrachten und damit dem Luftstrom ausgesetzten Thermosäule in Gegenschaltung kompensiert. Der Thermostrom der Meßsäule ist also ein Maß für die Windgeschwindigkeit. Durch Änderung der relativen Abstände zwischen den warmen und den kalten Lötstellen und durch Variation der Heizstromstärke kann der Meßbereich zwischen den Extremwerten 5 Fuß/min und 400 Meilen/Std beliebig eingestellt werden. Auf die vielseitige Verwendbarkeit des Gerätes zu Messungen der Windgeschwindigkeit, der Geschwindigkeit von Gasströmen in Rohren, der Ventilation zwischen Kleidungsstücken und der Pflanzenventilation wird hingewiesen. Lange.

**E. A. Roberts and Paul Goldsmith.** *Piezoelectric crystals as sensing elements of pressure, temperature, and humidity.* Electr. Engng. 70, 776—780, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found.) Die Verwendung piezoelektrischer Kristalle zur Messung des atmosphärischen Druckes, der Temperatur oder der Feuchtigkeit wird erläutert. Die verschiedenen Meßverfahren werden beschrieben; an einigen Beispielen wird gezeigt, daß die nach diesen Methoden arbeitenden Geräte klein und leicht gebaut werden können und auch auf rasche Änderungen der atmosphärischen Verhältnisse ansprechen.  
Lange.

**U. Roll.** *Meteorologische Messungen in der wassernahen Luftschicht über dem Neuwerker Watt.* Veröff. Inst. Phys.-biol. Lichtforschg. Hamburg, S. 1949, 9—10.  
Schön.

**K. F. Chackett, F. A. Paneth and E. J. Wilson.** *Chemical analysis of stratosphere samples from 50 and 70 km height.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 49—55, 1950, Nr. 1. (Durham, Univ., Londonderry Lab. Radiochem.) Luftproben, bei V2-Raketenversuchen aus Höhen von 50 und 70 km gewonnen, wurden chemisch analysiert. Sie wurden quantitativ auf Sauerstoff, Argon, Helium und Neon hin untersucht. Da nur kleinste Mengen Luft zur Verfügung standen, wurde eine schon früher entwickelte Spezialmethode in Anwendung gebracht. Ausgenommen den Fall des Sauerstoffs, zeigen die Ergebnisse der Untersuchung, daß die Luftzusammensetzung in den angegebenen Höhen nicht merklich von der am Erdboden beobachteten abweicht. Kleine Abweichungen (4% und weniger)



sind wohl technisch unkontrollierbaren Vorgängen bei der Gewinnung der Proben in den Höhen zuzuschreiben. Das festgestellte große Defizit des Sauerstoffes kann man wohl eindeutig der Methode der Probegewinnung zuschreiben (Bildung von Cu-Oxyden). Jene soll an anderer Stelle genauer beschrieben werden.

Eyfrig.

**E. G. Bowen.** *Radar observations of rain and their relation to mechanisms of rain formation.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 125—140, 1950, Nr. 3. (Chippendale N. S. W., Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Div. Radiophys.) Die mit Hilfe von Radargeräten aufgenommenen Regenechos zeigen zwei typische Strukturen, eine, bei der „bandähnliche“ Reflexionen unmittelbar unter dem Niveau von 0°C beobachtet werden, eine andere, die „säulenartig“ ist. Diese Echotypen wurden vom Flugzeug und vom Boden aus studiert, wobei durch Flugzeugbeobachtung auch die Temperaturverhältnisse der Atmosphäre und die Verhältnisse innerhalb der Niederschlagsgebiete erkundet wurden. Die Ergebnisse zeigten, daß die beiden Arten der Echos mit verschiedenen Mechanismen der Regenbildung verknüpft sind. Ein „Band“ wird beobachtet, wenn Regen durch den BERGERON-Prozeß gebildet wird. Es entsteht unmittelbar in der Nähe der 0°-Isotherme beim Schmelzen der Eispartikel. Darüber hinaus werden Echos in der Nähe der -16°-Isotherme beobachtet. Sie entstehen, wenn relativ große Tropfen in der Wolke unvermutet rasch zusammenfrieren. Der „Säulentyp“ der Echos entsteht in Konvektionswolken. Sogar dann, wenn sich solche Wolken weit über die Gefrierzone erheben, findet man in ihnen keine Eise- oder Schneepartikel, sondern nur Wassertropfen. Hierbei findet die Regenbildung durch Vereinigung der Wolkentröpfchen statt. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. Eine große Anzahl von Radaraufnahmen ist beigegeben.

Eyfrig.

**H. Friedman, S. W. Lichtman and E. T. Byram.** *Photon counter measurements of solar X-rays and extreme ultraviolet light.* Phys. Rev. (2) 83, 1025—1030, 1951, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Am 29. September 1949 wurde mit einer V 2 ein Satz Zählrohre auf 150 km Höhe geschossen. Während des ganzen Fluges konnten die Ströme durch die Zählrohre zum Meßstand übertragen werden. Durch verschiedene Kombinationen von Füllung und Fenstermaterial der Zählrohre wurde eine Aussonderung engerer Spektralbereiche durch die Rohre erreicht. Strahlung um 2000 Å wurde schon ab 7 km Höhe nachgewiesen. Solche um 1200 Å ab 70 km, um 1500 Å oberhalb 95 km, intensive solare Röntgenstrahlung ( $\lambda < 8 \text{ Å}$ ) oberhalb 87 km. Dies zeigt, daß bei rund 100 km ein rascher Übergang vom molekularen zum atomaren Sauerstoff erfolgt. Der Intensitätsverlauf der Röntgenstrahlung weist auf deren Bedeutung für die E-Schicht. Wasserstoff-LYMAN- $\alpha$ -Strahlung dringt noch weit unter die E-Schicht herab.

Ehmert.

**T. H. Ellison.** *The propagation of sound waves through a medium with very small random variations in refractive index.* [S. 650.]

**J. Veldkamp.** *On the propagation of sound over great distances.* J. Atmosph. Terr. Phys. 1, 147—151, 1950, Nr. 3. (De Bilt, Roy. Netherl. Meteorol. Inst.) Die Intensität bei der abnormalen Schallausbreitung wird unter Zugrundelegung der COXSchen Temperaturverteilung berechnet; dabei werden die Brechung sowie die Schall-Absorption (durch innere Reibung und durch Wärmetransport) herangezogen. Frequenzen über 70 Hz sollten danach in der Stratosphäre vollständig absorbiert werden. Dagegen sollten Wellen von 0,1 Hz bis 180 km Höhe und 800 km Entfernung erreichen. Mit so langen Schallwellen sollte auch die ionosphärische Temperaturverteilung ausgelotet werden können.

Rawer.

# Namenregister

zu Heft 4, Band 31, 1952, der Physikalischen Berichte

Abeles, P. W. . . . .	662	Bénard, J. . . . .	583	Bridge, H. S. . . . .	547	Cleveland, E. L. . . . .	628
Abraham, A. . . . .	614	Benda, H. . . . .	605	Brill, R. . . . .	544	Cleveland, F. F. . . . .	642
Adams III, N. I. . . . .	556	Béné, G. J. . . . .	617	Brinkman, H. C. . . . .	535	Cloud, R. W. . . . .	520
Agashe, V. V. . . . .	603	Benesch, W. . . . .	632	Brockmann, H. . . . .	584	Cobine, J. D. . . . .	603
Albert, S. . . . .	667	Benndorf, H. . . . .	509	Brode, W. R. . . . .	668	Cockcroft, J. D. . . . .	510
Alers, P. B. . . . .	592	Benoit, H. . . . .	631	Brosi, A. R. . . . .	561, 562	Cohen, M. H. . . . .	575
Alford, W. P. . . . .	548	Benson, N. C. . . . .	522	Brown, F. W. . . . .	629	Collins, T. L. . . . .	555
Allen, J. A. van . . . . .	567	Bentley, G. P. . . . .	669	Brown, R. H. . . . .	673	Collyer, P. W. . . . .	626
Allen, J. S. . . . .	548	Berberet, J. A. . . . .	599	Brown, W. N. jr. . . . .	634	Conant, G. H. jr. . . . .	633
Allmand, A. J. . . . .	509	Berg, H. . . . .	510	Brubaker, W. M. . . . .	603	Conway, B. E. . . . .	593
Alpert, D. . . . .	522, 636	Berger, A. . . . .	543	Brueckner, K. A. . . . .	551	Cooke, A. H. . . . .	619
Al-Salam, S. G. . . . .	560	Berger, S. V. . . . .	577	Brumley, C. H. . . . .	625	Corson, M. . . . .	666
Altmann, S. . . . .	595	Bergmann, E. D. . . . .	510	Brunauer, S. . . . .	607	Cotton, E. S. . . . .	568
Ampariotis, P. A. . . . .	598	Bergmann, L. . . . .	508, 660	Bube, R. H. . . . .	645	Cottrell, A. H. . . . .	578
Amdursky, M. E. . . . .	632	Berlin, T. H. . . . .	565	Buchman-Olsen, B. . . . .	668	Cowan, G. R. . . . .	533
Anderson, G. W. . . . .	567, 570	Bernardini, G. . . . .	552	Buckley, R. . . . .	527	Craven, C. J. . . . .	519
Andrew, E. R. . . . .	618	Berroth, A. . . . .	676	Budini, P. . . . .	549	Crooks, H. N. . . . .	582
Andrews, D. R. . . . .	650	Bethe, H. A. . . . .	514	Burrow, N. N. . . . .	664	Cumming, C. . . . .	643
Andrews, E. B. . . . .	667	Beun, J. A. . . . .	538	Burger, J. A. N. . . . .	680	Curtis, H. O. . . . .	568
Annis, M. . . . .	547	Bever, R. S. . . . .	588	Burwell, R. L. jr. . . . .	519	Curtiss, L. F. . . . .	560
Apker, L. . . . .	605	Beyer, E. . . . .	584	Busch, R. H. . . . .	595	Dain, B. J. . . . .	648
Apold, A. . . . .	665	Beyerman, H. C. . . . .	669	Butler, H. E. . . . .	675	Dalmasso, A. . . . .	622
Appleton, Sir E. . . . .	687	Bibl, K. . . . .	685	Butts, R. S. . . . .	653	Dandi, R. A. . . . .	561
Ara, T. . . . .	625, 631	Bilby, B. A. . . . .	578	Byram, E. T. . . . .	692	Danielsson, I. . . . .	585
Arnold, J. S. . . . .	519	Billig, E. . . . .	516	Cabarat, R. . . . .	530	Danko, S. F. . . . .	658
Arshanych, I. S. . . . .	512	Biondi, M. A. . . . .	524, 597, 598	Caffrey, B. I. . . . .	655	Darby, J. . . . .	542
Aschkinazi, M. S. . . . .	648	Birks, J. B. . . . .	646	Callen, H. B. . . . .	589	David, H. H. . . . .	654
Aspinall, A. . . . .	675	Birtley, W. B. . . . .	634	Campbell, L. L. . . . .	588	Davidson, H. R. . . . .	668
Atkinson, R. d'E. . . . .	675	Bishop, J. F. W. . . . .	528	Canada, R. . . . .	561	Davies, A. E. . . . .	594
Atlee, R. Y. . . . .	526	Bitter, F. . . . .	556	Candler, C. . . . .	553	Davies, W. T. . . . .	550
Baggett, L. M. . . . .	565	Blaisse, B. S. . . . .	630	Carman, P. D. . . . .	635	Davis, C. F. . . . .	611
Baker, E. B. . . . .	519	Bleaney, B. . . . .	612	Carr, W. J. jr. . . . .	621	Davis, M. M. . . . .	640
Bakker, C. J. . . . .	562	Bloch, F. . . . .	547, 616	Carruthers, R. A. F. . . . .	635	Davis, R. C. . . . .	599
Baldwin, H. W. . . . .	569	Bockris, J. O'M. . . . .	593, 594	Carwile, P. B. . . . .	650	Davidson, B. . . . .	552
Balicki, M. . . . .	542	Boelens, W. W. . . . .	657	Chackett, K. F. . . . .	691	Dawton, D. I. . . . .	689
Ballard, S. . . . .	542	Boerboom, A. J. H. . . . .	540	Chadwick, J. H. . . . .	520	Deckert, H. . . . .	505
Bame, S. J. jr. . . . .	565	Bogaardt, M. . . . .	549	Chaladniokow, I. M. . . . .	542	Dehmelt, H. G. . . . .	554
Banks, C. V. . . . .	577	Boggild, J. K. . . . .	570	Chalklin, F. C. . . . .	632	Denis, P. M. . . . .	617
Baral, S. S. . . . .	683	Bogle, G. S. . . . .	619	Chapman, S. . . . .	681	Deutsch, M. . . . .	545
Baral, S. S. . . . .	683	Bokman, A. H. . . . .	666	Charpak, G. . . . .	564	DeVore, H. B. . . . .	606
Bardolle, J. . . . .	583	Bolgiano, P. . . . .	565	Chastel, R. . . . .	559	DeVore, J. R. . . . .	629
Barkas, W. W. . . . .	507	Bond, C. M. . . . .	671	Chatelet, J. . . . .	530	Dewdney, J. W. . . . .	606
Barnes, B. T. . . . .	602	Bondi, H. . . . .	671	Chew, G. F. . . . .	546	Dickey, J. . . . .	605
Bartell, F. O. . . . .	558	Bonhoeffer, K. F. . . . .	510	Chiarotti, G. . . . .	608	Dickinson, W. C. . . . .	611
Bartels, J. . . . .	686	Booth, F. . . . .	587	Chiozzotto, M. . . . .	522	Dickson, J. M. . . . .	557
Barton, G. W. jr. . . . .	648	Borgne, E. le . . . . .	680	Christaldi, P. S. . . . .	525	Didale, M. L. . . . .	546
Barton, J. C. . . . .	566	Bostick, W. H. . . . .	604	Christiansen, J. A. . . . .	666	Dietz, H. . . . .	536
Bastian, R. . . . .	644	Bothe, W. . . . .	551	Chute, G. M. . . . .	622	Dingle, R. B. . . . .	539
Bates, D. R. . . . .	571, 639	Bowen, E. G. . . . .	692	Claire, A. D. Le . . . . .	529	Döhler, O. . . . .	510
Beard, D. B. . . . .	514	Bowen, W. A. . . . .	680	Clancy, E. P. . . . .	627	Dogniaux, R. . . . .	682
Becker, W. . . . .	686	Boyd, T. F. . . . .	668	Clark, C. . . . .	666	Dolbear, D. W. N. . . . .	689
Beckmann, C. O. . . . .	573	Bradshaw, B. C. . . . .	523	Clark, K. C. . . . .	599, 636	Doolittle, A. K. . . . .	535
Bequerel, J. . . . .	620	Brasse, C. jr. . . . .	653	Clegg, J. A. . . . .	675	Dorgelo, E. G. . . . .	655
Beljers, H. G. . . . .	616	Brauer, P. . . . .	643, 644			Drickamer, H. G. . . . .	646
Belknap, M. A. . . . .	634	Brice, B. A. . . . .	627			Druyvesteyn, M. J. . . . .	590
Bell, P. R. . . . .	599	Bridge, H. . . . .	547			Dunicz, B. L. . . . .	544

- Easley, M. A.** . . . 602  
**Edwards, L. J.** . . . 543  
**Egedal, J.** . . . 681  
**Egger, H.** . . . 536  
**Eguchi, T.** . . . 636  
**Eidt, G.** . . . 667  
**Eisenstein, J.** . . . 611  
**Ekwall, P.** . . . 585  
**El-Bedawi, F. A.** . . . 558, 563  
**Eley, D. D.** . . . 543  
**Elliot, H.** . . . 689  
**Elliott, R. J.** . . . 612, 619  
**Ellison, T. H.** . . . 650  
**Emersleben, O.** . . . 536, 649  
**England, T. S.** . . . 615  
**English, W. N.** . . . 600  
**Epstein, H. T.** . . . 522  
**Ertel, H.** . . . 533  
**Eshelby, J. D.** . . . 581  
**Evans, E. C.** . . . 524  
**Evans, M. G.** . . . 571  
**Extermann, R.** . . . 618, 619  
**Extermann, R. C.** . . . 617  
**Fairstein, E.** . . . 562  
**Fanselau, G.** . . . 680  
**Farnsworth, H. E.** . . . 584  
**Ferrell, R. A.** . . . 545  
**Finkelnburg, W.** . . . 596  
**Finsen, W. S.** . . . 673  
**Firestone, W. L.** . . . 656  
**Fischbeck, K.** . . . 508  
**Fisher, E.** . . . 575  
**Fisher, R. M.** . . . 633  
**Fitzgerald, J. T.** . . . 627  
**Flammersfeld, A.** . . . 560  
**Fleischmann, R.** . . . 517  
**Försterling, K.** . . . 684  
**Foley, T. U.** . . . 654  
**Foster, T. J.** . . . 654  
**Fowler, E. C.** . . . 548  
**Fraas, F.** . . . 604  
**Frank, F. C.** . . . 577, 581  
**Franx, C.** . . . 526  
**Franzen, V.** . . . 572  
**Franzen, W.** . . . 521  
**Fred, M.** . . . 637  
**Freier, P. S.** . . . 567  
**Fretter, W. B.** . . . 547  
**Friedlander, G.** . . . 558, 559  
**Friedman, H.** . . . 692  
**Friedman, H. L.** . . . 547  
**Fries, C. jr.** . . . 679  
**Frisky, J. K.** . . . 634  
**Froelich, H. C.** . . . 524  
**Fry, W. F.** . . . 546  
**Fujimoto, M.** . . . 616  
**Fues, E.** . . . 515  
**Furberg, S.** . . . 577  
**Gabillard, R.** . . . 618  
**Gale, H. M.** . . . 622  
**Garner, L. E. jr.** . . . 655  
**Garrison, G.** . . . 567  
**Geballe, R.** . . . 599  
**Géhéniau, J.** . . . 513  
**George, W.** . . . 531  
**Gergely, J.** . . . 571  
**Geschwind, S.** . . . 555  
**Gething, P. J. D.** . . . 675  
**Gibson, A. F.** . . . 592  
**Gindin, L. G.** . . . 665  
**Giulotto, L.** . . . 608  
**Givens, M. P.** . . . 643  
**Gleichauf, P. H.** . . . 589  
**Godycki, L. E.** . . . 577  
**Goldberg, E. A.** . . . 513  
**Goldberger, M. L.** . . . 546  
**Goldblith, S. A.** . . . 666  
**Goldsmith, P.** . . . 691  
**Goldstein, A.** . . . 670  
**Gorter, C. J.** . . . 538, 614, 638  
**Gottlieb, K.** . . . 672  
**Gouzou, J.** . . . 531  
**Goward, F. K.** . . . 559  
**Grant, F. A.** . . . 636  
**Green, A. P.** . . . 532  
**Greene, E. F.** . . . 533  
**Greene, J. C.** . . . 654  
**Greenfield, M. A.** . . . 629  
**Greiner, E.** . . . 522  
**Griffiths, J. H. E.** . . . 615  
**Grivet, P.** . . . 618  
**Groen, P.** . . . 511  
**Gross, L.** . . . 548  
**Grover, M. F.** . . . 604  
**Grusin, P. L.** . . . 582  
**Gunther-Mohr, R.** . . . 555  
**Gutiérrez, C.** . . . 679  
**Haag, J.** . . . 649  
**Haar, D. ter** . . . 532  
**Haas, E. de** . . . 582  
**Hahn, E. L.** . . . 609  
**Hall, B.** . . . 672  
**Halwer, M.** . . . 627  
**Hamilton, D. R.** . . . 548  
**Hamlin, D.** . . . 547  
**Hammond III, H. K.** . . . 630, 633  
**Handel, J. van den** . . . 620  
**Hanwick, T. J.** . . . 642  
**Hardtwig, E.** . . . 679  
**Harris, C. W.** . . . 631  
**Harris, F.** . . . 547  
**Harrison, M. A.** . . . 599  
**Harrison, W.** . . . 634  
**Hartman, R. E.** . . . 629  
**Hartzler, A. J.** . . . 568  
**Hass, G.** . . . 522  
**Hasse, M.** . . . 511  
**Hassel, O.** . . . 577  
**Hassell, E. J.** . . . 662  
**Hastings, C. E.** . . . 691  
**Hathaway, C. M.** . . . 660  
**Hatton, J.** . . . 542  
**Haupt, G. W.** . . . 633  
**Hawkins, G. S.** . . . 675  
**Hazard, C.** . . . 673  
**Heal, H. G.** . . . 594  
**Hebb, M. H.** . . . 644  
**Heel, A. C. S. van** . . . 525, 526  
**Heer, J. de** . . . 571  
**Heidebroek, E.** . . . 538  
**Hellmann, M.** . . . 641  
**Hemmeldinger, H.** . . . 647  
**Henderson, S. T.** . . . 644  
**Henry, R. L.** . . . 612  
**Hermann, W.** . . . 509  
**Hermans, J. J.** . . . 628  
**Herzog, A.** . . . 663  
**Hess, V. F.** . . . 687  
**Hetzer, H. B.** . . . 640  
**Hickman, K.** . . . 523  
**Hill, D. R.** . . . 606  
**Hill, R.** . . . 528  
**Hoar, T. P.** . . . 596  
**Hodge, M. W.** . . . 682  
**Hodgson, P. E.** . . . 570  
**Hoepfel, R. W.** . . . 534  
**Hoffmann, P. O.** . . . 642  
**Hofmann, W.** . . . 677  
**Hogg, A. R.** . . . 672, 690  
**Hogness, J. R.** . . . 666  
**Hok, O. P.** . . . 557  
**Hoke, G. R.** . . . 551  
**Hole, N.** . . . 510  
**Holstein, T.** . . . 636  
**Holt, R. B.** . . . 596  
**Holtan, H. jr.** . . . 510  
**Homès, G. A.** . . . 531  
**Honig, R. E.** . . . 521  
**Hornbeck, J. A.** . . . 601  
**Hornig, D. F.** . . . 533  
**Horton, J.** . . . 521  
**Howe, D. W. jr.** . . . 656  
**Huang, K.** . . . 590  
**Humez, D. E.** . . . 524  
**Ibing, H. K.** . . . 658  
**Ichimura, H.** . . . 591  
**Iljassow, A. T.** . . . 691  
**Iloff, E.** . . . 546  
**Imanishi, S.** . . . 641  
**Irwin, G. R.** . . . 531  
**Ishiguro, E.** . . . 617  
**Ishihara, A.** . . . 585  
**Ishikawa, Y.** . . . 606  
**Itoh, J.** . . . 616  
**Jaccarino, V.** . . . 638  
**Jacobi, H. R.** . . . 660  
**Jacobs, J. E.** . . . 623  
**Jacobson, H.** . . . 573  
**Jakob, M.** . . . 533  
**Jakobson, M.** . . . 547  
**Jaoul, B.** . . . 529  
**Jeffery, J. W.** . . . 574  
**Jeffreys, H.** . . . 674  
**Jeffries, C. D.** . . . 547  
**Jensen, C. E.** . . . 666  
**Jensen, K. A.** . . . 571  
**Jeppesen, M. A.** . . . 624  
**Joerges, M.** . . . 543  
**Johansson, C. H.** . . . 537  
**John, G. E. S.** . . . 643  
**Johnson, E. W.** . . . 520  
**Johnson, G. W.** . . . 583  
**Johnson, J. B.** . . . 662  
**Johnson, M.** . . . 673  
**Johnson, P. D.** . . . 645  
**Johnson, R. M.** . . . 667  
**Jordan, W. H.** . . . 599  
**Judd, D. B.** . . . 634  
**Kallman, H. E.** . . . 525  
**Kamakin, N. M.** . . . 544  
**Kambe, K.** . . . 617  
**Kane, W. R.** . . . 636  
**Kanner, H.** . . . 549  
**Karamyschew, M. A.** . . . 587  
**Kasakowa, W. A.** . . . 665  
**Kastler, A.** . . . 613  
**Keegan, H. J.** . . . 634  
**Keller, J. M.** . . . 588  
**Kelley, A. A.** . . . 657  
**Kelly, M. J.** . . . 510  
**Kendall, E. G.** . . . 542  
**Kenty, C.** . . . 521, 524, 602  
**Kepes, A.** . . . 529  
**Kessler, K. G.** . . . 637  
**Ketelle, H. B.** . . . 561, 562  
**Keulegan, G. H.** . . . 534  
**Kies, J. A.** . . . 531  
**Kikuchi, C.** . . . 609  
**King, J. G.** . . . 638  
**King, P. J.** . . . 543  
**Kip, A. F.** . . . 611  
**Kissjelew, A. W.** . . . 544  
**Kistemaker, J.** . . . 606  
**Kitchener, J. A.** . . . 594  
**Klemens, P. G.** . . . 590  
**Klerk, D. de** . . . 538  
**Klick, C. C.** . . . 645, 646  
**Klopfert, A.** . . . 665  
**Klopsteg, P. E.** . . . 520  
**Klotter, K.** . . . 648  
**Kluender, E. C.** . . . 656  
**Knauer, F.** . . . 583  
**Knight, W. D.** . . . 609  
**Knipp, J. K.** . . . 636  
**Kobayashi, K.** . . . 581  
**Kockel, B.** . . . 515  
**Kodis, R. D.** . . . 661  
**Köhler, H.** . . . 670  
**Koenigsberg, E.** . . . 588  
**Kopfermann, H.** . . . 554  
**Koppe, H.** . . . 516  
**Kornjew, J. W.** . . . 582  
**Koros, L. L.** . . . 623  
**Kortüm, G.** . . . 638  
**Kosbahn, B.** . . . 678  
**Koudijs, B.** . . . 549  
**Kramers, H. A.** . . . 620  
**Krause, L. O.** . . . 653  
**Kretsch, H. W.** . . . 525  
**Kronig, R.** . . . 630  
**Krüger, H.** . . . 554  
**Kubota, H.** . . . 625, 631  
**Kühl, W.** . . . 583  
**Küster, F. W.** . . . 508  
**Kuhlmann, K.** . . . 506  
**Kuhn, H.** . . . 625  
**Kuiper, N. H.** . . . 512  
**Kuipers, L.** . . . 511  
**Kundu, D. N.** . . . 558  
**Kunin, L. L.** . . . 583  
**Kurdjumow, G. W.** . . . 582  
**Kusch, P.** . . . 637  
**Kuyper, A. C.** . . . 667  
**Lacroix, R.** . . . 618  
**Langham, W. H.** . . . 666



- Lanzalotti, S. I. 658  
 Latimer, W. M. 540  
 LaTorre, R. . . . 531  
 Lauer, J. L. . . . 646  
 Laufer, M. A. . . 522  
 Lautout,  
   Mlle M. . . . . 646  
 Lawson, W. D. 592  
 Leeds, L. M. . . . 659  
 Leeuwen,  
   H. J. van . . . 607  
 Lehfeldt, W. . . 651  
 Lerinman, R. M. 664  
 Levin, I. . . . . 595  
 Levinson, S. . . . 628  
 Levy, F. . . . . 552  
 Lévy, M. . . . . 620  
 Lewis, A. D. M. 661  
 L'Hermite, M. R. 661  
 Libhart, N. B. . 647  
 Lichtman, S. W. 692  
 Lieseberg, C. . . 551  
 Lieshout, R. van 562  
 Lindberg, B. . . 641  
 Lindqvist, I. . . 577  
 Lindström, G. . 554  
 Lipps, F. . . . . 565  
 Ljewischt, W. G. 543  
 Loar, H. . . . . 552  
 Loeb, L. B. . . . 601  
 Lötzberger, P. . 508  
 Lohmann, I. W. 520  
 Longo, C. . . . . 512  
 Lounsbury, M. . 525  
 Lucas, L. N. D. 584  
 Luck,  
   W. . . . . 638, 639  
 Lüders, G. . . . 510  
 Lunbeck, R. J. . 540  
 Lundquist, S. . . 533  
 Lundqvist, D. . 582  
 Lusby, W. S. . . 624  
 Luttringhaus, H. 668  
  
**McAdam, W. . . . 657**  
**McCarthy, K. A. 542**  
**McClure, B. T. . . 536**  
**McCoubry, A. O. 636**  
**McCusker,**  
   C. B. A. 566, 569  
**McDonald, E. J. 628**  
**MacDonald,**  
   J. R. . . . . 619  
**McIntosh, D. H. 681**  
**McMillan, E. M. 510**  
**McMillen, J. H. 510**  
**McNally, F. A. 526**  
**McNally,**  
   J. R. jr. . . . . 637  
**McVittie, G. C. 671**  
**McWeeny, R. . . . 571**  
**McWhirter,**  
   J. W. . . . . 592  
**Madansky, L. . . 565**  
**Maeder, D. . . . 565**  
**Mahan, A. I. . . . 626**  
**Maier-**  
   Leibnitz, H. . . 551  
**Makar, R. H. . . . 512**  
**Malkin, M. S. . . 548**  
**Malvano, R. . . . 611**  
**Mandel, M. . . . 588**  
**Manov, G. G. . . . 560**  
**Maple, E. . . . . 680**  
  
**Mapother, D. . . . 582**  
**Marchetti, I. W. 505**  
**Marcus, F. . . . . 512**  
**Marty, Mme N. . . 564**  
**Marx, J. . . . . 530**  
**Masuda, T. . . . . 688**  
**Mathis, H. F. . . . 586**  
**Mattauch, J. . . . 556**  
**Maue, A.-W. . . . 513**  
**Maurer, R. . . . . 582**  
**Maxwell, L. R. . . 607**  
**Mayburg, S. . . . 588**  
**Mazur, P. . . . . 541**  
**Medlock, R. S. . . 620**  
**Medveson, L. T. 668**  
**Meggres, W. F. . . 637**  
**Meiman, N. N. . . 543**  
**Meinel, A. B. . . . 682**  
**Mendelssohn, K. 542**  
**Merli, L. . . . . 511**  
**Merritt, J. . . . . 547**  
**Messel, H. . . . . 566**  
**Metlay, M. . . . . 519**  
**Meyer, S. † . . . . 509**  
**Michels, A. . . . . 589**  
**Miczaika, G. R. 673**  
**Middleton, R. . . 563**  
**Mießner, H. . . . 510**  
**Mihailović, J. . . 679**  
**Mikawa, Y. . . . . 642**  
**Mikluchin, G. P. 545**  
**Millar, D. D. . . . 569**  
**Miller, C. E. . . . 567**  
**Miller, C. G. . . . 601**  
**Miller, D. H. . . . 548**  
**Miller, D. S. . . . 633**  
**Miller,**  
   J. M. . . . . 558, 559  
**Miller, K. S. . . . 512**  
**Minarik, W. L. 646**  
**Minorsky, N. . . . 648**  
**Mitchell, A. C. G. 561**  
**Mitchell, R. M. 657**  
**Mitra, A. P. . . . . 683**  
**Mönch, G. C. . . . 509**  
**Molnar, J. P. . . . 602**  
**Morris, A. J. . . . 520**  
**Moschkowskii,**  
   J. S. . . . . 664  
**Moss, T. S. . . . . 592**  
**Mumford, W. W. 602**  
  
**Nabarro,**  
   F. R. N. . . . . 581  
**Nagijew, M. F. . . 545**  
**Nash, L. K. . . . . 520**  
**Nakamura, S. . . . 563**  
**Naugle,**  
   J. E. . . . . 567, 570  
**Newton, H. W. 674**  
**Newton, J. O. . . . 557**  
**Ney, E. P. . . . . 567**  
**Nichols, M. H. 665**  
**Nicolet, M. . . . . 682**  
**Niessen, K. F. . . 591**  
**Nijgh, G. J. . . . 562**  
**Nimeroff,**  
   I. . . . . 630, 633  
**Nobel, P. C. . . . 585**  
**Noyer, R. O. . . . 659**  
**Nunn, M. L. . . . . 674**  
**Nussbaum, R. H. 562**  
  
**Offenbacher,**  
   E. L. . . . . 589  
  
**Okumura, K. . . . 606**  
**Ollom, J. F. . . . 613**  
**O'Neill, H. T. . . . 635**  
**Opitz, G. . . . . 514**  
**Orthman, W. H. 542**  
**Osterberg, H. . . 626**  
**Ostrowski, A. M. 512**  
**Overdijk, S. D. 589**  
**Overton,**  
   W. C. jr. . . . 531  
**Pake, G. E. . . . . 555**  
**Paksver, W. . . . . 632**  
**Palilla, F. . . . . 644**  
**Paneth, F. A. . . . 691**  
**Paneth, H. R. . . . 553**  
**Papkow, A. . . . . 551**  
**Parkinson, W. D. 597**  
**Patnjer, I. M. . . . 634**  
**Payne-**  
   Gaposchkin, C. 671  
**Peckham, R. H. 667**  
**Pedersen, A. . . . 600**  
**Perlman, I. . . . . 648**  
**Perrin, D. D. . . . 544**  
**Perry, J. P. . . . . 551**  
**Perry, R. E. . . . 586**  
**Peterson, V. . . . 546**  
**Petrie, W. . . . . 683**  
**Petropoulos,**  
   G. M. . . . . 598  
**Pfohl, F. W. . . . 519**  
**Philips, A. F. † . 509**  
**Philp, S. F. . . . . 520**  
**Picht, J. . . . . 511**  
**Pickard, G. W. 651**  
**Piore, E. R. . . . . 505**  
**Pittenger, J. . . . 530**  
**Plaza, L. . . . . 634**  
**Poiani, G. . . . . 549**  
**Pomeroy, D. . . . 568**  
**Pool, M. L. . . . . 558**  
**Popow, K. . . . . 511**  
**Poppeman, O. J. 556**  
**Porcelli, P. . . . . 642**  
**Potter, D. S. . . . 567**  
**Poulis, J. A. . . . 614**  
**Poulis, N. J. . . . 614**  
**Pound,**  
   R. V. . . . . 609, 610  
**Powell, R. E. . . . 540**  
**Prandtl, L. . . . . 535**  
**Preiswerk, P. . . . 565**  
**Price, E. E. . . . . 626**  
**Prigogine, I. . . . 541**  
**Proctor, B. E. . . . 666**  
**Pryor, M. J. . . . . 536**  
**Purcell, E. M. . . 617**  
  
**Rabinowicz, E. . . 538**  
**Radcliffe, F. E. 656**  
**Rae, E. R. . . . . 562**  
**Rafalkjess, I. S. 586**  
**Rainwater, J. . . . 547**  
**Ralston, O. C. . . 604**  
**Ramsey,**  
   N. F. 555, 610, 639  
**Ramsey, W. H. 674**  
**Ranby, P. W. . . . 644**  
**Randall, D. G. 671**  
**Randall, W. F. . . 663**  
**Randle, T. C. . . . 557**  
**Rapoport, I. M. 511**  
**Rawer,**  
   K. . . . . 684, 685  
  
**Raymond, R. C. 628**  
**Rayski, J. . . . . 517**  
**Reed, W. O. . . . . 632**  
**Reenpää, Y. . . . . 666**  
**Ribe, F. L. . . . . 549**  
**Richardson, D. . . 625**  
**Riegels, F. . . . . 510**  
**Rigrod, W. W. . . 601**  
**Rinehart, J. S. . . 635**  
**Ritter, O. . . . . 551**  
**Rjekaschewa,**  
   A. F. . . . . 545  
**Roberts, E. A. . . 691**  
**Robinson, H. P. 648**  
**Robinson, R. A. 594**  
**Rochlin, R. S. . . . 565**  
**Rock, K. C. . . . . 660**  
**Rodeback, G. W. 548**  
**Roe, G. M. . . . . 581**  
**Rössler, F. . . . . 604**  
**Rogers, J. L. . . . 632**  
**Roka, E. G. v. . . . 688**  
**Roll, U. . . . . 691**  
**Rollin, B. V. . . . 542**  
**Roper, J. F. . . . . 634**  
**Rose, W. . . . . 523**  
**Rosenberg,**  
   H. M. . . . . 542  
**Rosgatschew,**  
   K. I. . . . . 587  
**Rossby, C.-G. . . . 533**  
**Rossi, B. . . . . 547**  
**Roush, R. G. . . . 518**  
**Rundle, R. E. . . . 577**  
**Rutgers,**  
   G. A. W. . . . 624, 632  
**Rutherglen,**  
   J. G. . . . . 562  
**Ryter, C. . . . . 619**  
  
**Sager, E. E. . . . 640**  
**Saidess, A. L. . . . 574**  
**Saito, H. . . . . 631**  
**Saksena, B. D. 642**  
**Sampson, H. O. 634**  
**Sande,**  
   J. J. v. d. . . . 630  
**Sandstrom, W. 567**  
**Sasaki, T. . . . . 606**  
**Sato, T. . . . . 606**  
**Sauer, R. . . . . 528**  
**Sauter, F. . . . . 649**  
**Schaefer, C. . . . 506**  
**Schauenstein, E. 669**  
**Schein, M. . . . . 546**  
**Schennetten,**  
   F. P. N. . . . . 667  
**Schestakow,**  
   A. A. . . . . 535  
**Schillo, T. B. . . . 653**  
**Schlesinger, K. 660**  
**Schlier, R. E. . . . 584**  
**Schlubach, H. H. 572**  
**Schmeiser, K. . . . 551**  
**Schmidt, H. . . . . 510**  
**Schmidt, K.-H. 572**  
**Schmidt, W. . . . . 527**  
**Schneider, E. E. 615**  
**Scholefield,**  
   H. H. . . . . 664  
**Schouten, J. A. 512**  
**Schrödinger,**  
   E. . . . . 505, 566  
**Schultz, H. L. . . 548**

Schulz, A. . . . .	547	Speert, J. L. . . . .	676	Temperley, H. N. V. . . . .	539	Weberling, R. . . . .	644
Schulz, L. G. . . . .	626	Speiser, R. . . . .	627	Tenney, F. H. . . . .	570	Wehner, G. . . . .	600
Schuster, N. A. . . . .	555	Spielman, M. . . . .	526	Thelmer, O. . . . .	641	Weissman, S. I. . . . .	647
Schwartz, R. F. . . . .	623	Sproull, R. L. . . . .	588	Thiel, A. . . . .	508	Welsh, H. L. . . . .	643
Schwegert, B. S. . . . .	666	Squire, C. F. . . . .	592	Thinius, K. . . . .	562	Went, J. J. . . . .	621
Schwinner, R. . . . .	678	Ssanin, A. A. . . . .	622	Thomas, J. G. N. . . . .	694	Westermarck, T. . . . .	550
Scofield, F. . . . .	630	Ssanina, T. A. . . . .	622	Thomas, R. . . . .	653	Westfold, K. C. . . . .	683
Scott, N. W. . . . .	522	Sselinow, I. P. . . . .	570	Tietz, H. . . . .	527	Wetterholm, A. . . . .	593
Scovil, H. E. D. . . . .	612	Ssokolow, A. W. . . . .	628	Timpe, A. . . . .	528	Whale, H. A. . . . .	650
Seaborg, G. T. . . . .	510	Ssuworow, S. G. . . . .	505	Tinker, J. F. . . . .	572	White, C. E. . . . .	595
Seaton, M. H. . . . .	672	Stäger, H. . . . .	665	Tisza, L. . . . .	591	White, W. C. . . . .	605
Seaton, S. L. . . . .	683	Stanke, D. . . . .	669	Titow, A. A. . . . .	634	Whitfield, E. V. . . . .	527
Seeliger, R. . . . .	605	Stanley, J. P. . . . .	650, 685	Titow, A. M. . . . .	622	Whitley, S. . . . .	619
Segal, S. M. . . . .	596	Statz, H. . . . .	515	Tjessner, P. A. . . . .	586	Whitrow, G. J. . . . .	671
Sekido, Y. . . . .	688	Steenland, M. J. . . . .	538	Todd, J. jr. . . . .	567	Wibaut, J. P. . . . .	669
Seldam, C. A. ten. . . . .	540, 589	Steinberger, J. . . . .	552	Tomkins, F. S. . . . .	637	Wieberdink, A. . . . .	608
Serber, R. . . . .	551	Steinberger, J. M. . . . .	546	Townes, C. H. . . . .	555	Wieland, T. . . . .	666
Seymour, E. F. W. . . . .	542	Stenhamm, H. . . . .	663	Trauger, D. B. . . . .	519	Wijk, W. R. van . . . . .	543
Sharma, A. . . . .	511	Stenhagen, E. . . . .	574	Tsal-Chü . . . . .	568	Wijlen, H. B. van . . . . .	623
Shaw, D. F. . . . .	550	Stenström, L. A. . . . .	536	Tsuchiya, I. . . . .	642	Wilbur, D. A. . . . .	603
Shaw, R. . . . .	661	Stern, E. G. . . . .	536	Tyler, J. E. . . . .	633	Wilkins, J. J. . . . .	559
Shepard, B. R. . . . .	658	Stetson, H. T. . . . .	651	Ubbink, J. . . . .	614	Williams, A. J. jr. . . . .	657
Sherman, D. . . . .	546	Stevens, K. W. H. . . . .	619	Umezawa, M. . . . .	563	Williams, D. . . . .	555
Shimanouchi, T. . . . .	642	Stockmayer, W. H. . . . .	573	Uretz, R. B. . . . .	569	Williams, F. E. . . . .	644, 645
Shutt, R. P. . . . .	548	Stoicheff, B. P. . . . .	643	Usul, T. . . . .	541, 617	Wilson, E. J. . . . .	691
Sibbitt, W. L. . . . .	533	Stoker, P. H. . . . .	557	Vaccaro, G. . . . .	512	Wilson, L. H. . . . .	533
Siegmund, W. P. . . . .	643	Stokes, R. H. . . . .	594	Vandrey, F. . . . .	535	Wilson, R. . . . .	551
Siewers, I. J. . . . .	640	Stone, W. R. . . . .	659	Vanni, M. . . . .	691	Wimett, T. F. . . . .	556
Silsbee, H. B. . . . .	542	Stout, V. L. . . . .	646	Vaucouleurs, G. de . . . . .	626	Winter, R. G. . . . .	563
Simonow, G. V. . . . .	672	Stoyko, N. . . . .	682	Veldkamp, J. . . . .	692	Wlérick, G. . . . .	592
Simpson, J. A. . . . .	569	Stranski, I. N. . . . .	578	Vendryes, G. . . . .	564	Wolf, E. . . . .	630
Sinitzkaja, I. G. . . . .	574	Stranz, D. . . . .	652	Verbrugge, F. . . . .	612	Wolf, H. . . . .	650
Sizoo, G. J. . . . .	557	Striker, W. W. . . . .	604	Véron, M. . . . .	540, 541	Wolkow, D. I. . . . .	608
Skakow, J. . . . .	664	Stripp, K. F. . . . .	645	Verster, N. F. . . . .	562	Wonssowski, S. W. . . . .	628
Skvarla, J. E. . . . .	524	Strong, J. . . . .	632	Villars, F. . . . .	513	Wood, E. A. . . . .	578
Slaucitajs, L. . . . .	681	Stukenbroecker, G. L. . . . .	637	Vleck, J. H. van . . . . .	613, 615	Woodburn, H. M. . . . .	641
Sleskin, N. A. . . . .	532	Sturtevant, J. M. . . . .	519	Voisin, A. G. . . . .	568	Wright, R. E. . . . .	592
Smart, J. S. . . . .	607	Style, D. W. G. . . . .	544	Voit, H. . . . .	677	Wright, R. W. . . . .	576
Smekal, A. . . . .	510	Suhrmann, R. . . . .	583	Volta, E. . . . .	511	Würstlin, F. . . . .	586
Smidt, J. . . . .	607	Suzor, F. . . . .	564	Voter, R. C. . . . .	577	Wüstefeld, A. . . . .	663
Smirnow, A. A. . . . .	628	Swim, R. T. . . . .	531	Waag, E. J. van der . . . . .	512	Wüster, H.-O. . . . .	684
Smith, C. G. . . . .	603	Sykes, J. B. . . . .	671	Wada, M. . . . .	688	Wulf, O. R. . . . .	682
Smith, D. D. . . . .	637	Sziklal, G. C. . . . .	633	Walker, F. J. . . . .	525	Yang, C. N. . . . .	546
Smith, H. L. . . . .	531	Taft, E. . . . .	605	Walton, E. T. S. . . . .	510	Yosida, K. . . . .	606
Smith, R. D. . . . .	562	Tai, C. T. . . . .	563	Walz, K. . . . .	663	Yu, Y. P. . . . .	525, 654
Smith-Withe, W. B. . . . .	587	Takase, T. . . . .	665	Wannier, G. H. . . . .	599	Yudowitch, K. L. . . . .	574
Smolenski, G. A. . . . .	587	Takebe, H. . . . .	563	Watson, K. M. . . . .	551	Zahl, H. A. . . . .	505
Smoluchowski, R. . . . .	621	Tarpley, R. E. . . . .	657	Weislo, C. R. . . . .	691	Zeldes, H. . . . .	561, 562
Snyder, S. D. . . . .	519	Tarczy-Hornoch, A. . . . .	677	Weber, M. † . . . .	509	Ziegler, H. . . . .	507
Softky, S. . . . .	558	Taussky, O. . . . .	512			Zijlstra, P. . . . .	655
Sonntag, G. . . . .	536						
Soutif, M. . . . .	618						

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Prof. Dr. Michael Schön, unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 19, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Akademie-Verlag GmbH., Berlin NW 7, Schiffbauerdamm Nr. 19 (Fernruf: 425571); Postscheckkonto: 35021. Bestell- und Verlagsnummer dieses Heftes: 1008/31/4. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register DM 84,—, Einzelheft DM 8,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, anderenfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

Satz und Druck: (IV/5/1) Paul Dünnhaupt, Köthen (Sachsen-Anh.) (L 111/52)

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202-100/91/52.

Printed in Germany.



PROF. DR. KARL WURM

## DIE PLANETARISCHEN NEBEL

Die im Fernrohr als ringförmige Gebilde erkennbaren hell leuchtenden Gasmassen, in deren Zentren die heißesten Sterne des Kosmos stehen, haben ihren Ursprung in einer Katastrophe auf dem Stern, deren Ursache und Verlauf noch näher zu ergründen bleibt. Das vorliegende Werk gibt eine Zusammenfassung der bisherigen, diese Nebel betreffenden Forschungsergebnisse sowie eine Darlegung der gesamten Problematik, die mit der Entdeckung und Existenz dieser einzigartigen Einheiten von „Stern und Nebel“ aufgeworfen ist.

(in: Scientia Astronomica)

VIII und 136 S. — 33 Tabellen — 16 S. Tafeln — 11 Fig. i. Text — gebd. 19,80 DM

*Bestellungen an eine Buchhandlung erbeten*

AKADEMIE - VERLAG BERLIN NW 7

PROF. DR. FR. ADOLF WILLERS

## MATHEMATISCHE MASCHINEN UND INSTRUMENTE

Bei der zunehmenden Anwendung mathematischer Methoden in Technik und Industrie, Statistik und Vermessungswesen werden die mathematischen Instrumente eine immer größere Rolle spielen. Das vorliegende Buch bringt eine Übersicht über die wichtigsten dieser Maschinen und Instrumente und ihre Leistungsfähigkeit. Berücksichtigt wurden u. a. in einem besonderen Abschnitt die neuen großen Rechenautomaten, die umfangreiche Rechnungsgänge rein automatisch oft mit großer Geschwindigkeit ausführen und die man gelegentlich, allerdings mit Unrecht, als „elektrische Gehirne“ bezeichnet hat, neben Planimetern, Integrimetern und Integrirgraphen auch die neueren Integriermaschinen für Differentialgleichungen.

XII und 324 Seiten — gebunden 34,— DM

*Bestellungen an eine Buchhandlung erbeten*

AKADEMIE - VERLAG BERLIN NW 7



DR. ERNST WANDERSLEB

## Die Lichtverteilung im Großen in der Brennebene des photographischen Objektivs

Der Autor untersucht an Hand vieler Beispiele, insbesondere aus dem Gebiet der modernen Kleinbildkameraobjektive, die fünf Faktoren — natürlichen Lichtabfall, Vignettierung, Verzeichnung, Spiegelverluste, Absorptionsverluste — die der gleichmäßigen Ausleuchtung des Bildfeldes entgegenstehen und zu dem jedem Photographierenden bekannten Lichtabfall nach den Ecken des Bildfeldes führen. Dabei werden zwei falsche Maßstäbe für diese wichtige Leistung des Objektivs berichtigt, die sich vor fünfzig Jahren eingeschlichen haben, bis heute ziemlich allgemein festgehalten worden sind und noch jüngst weit in die Irre geführt haben.

XVI und 128 Seiten - 1 Tafel - 47 Abbildungen - 11 Tabellen - Ganzleinen 20,— DM

IN VORBEREITUNG

DR. ERNST WANDERSLEB

## Die Lichtverteilung in der axialen Kaustik eines mit sphärischer Aberration behafteten Objektivs

Das Werk untersucht und beschreibt im Gegensatz zu vorstehender Arbeit unter Beschränkung auf die Bildmitte rechnend und experimentiell, mit starker Mikroskopvergrößerung arbeitend, „die Lichtverteilung im kleinsten“, nämlich innerhalb der Zerstreungsscheibchen, die infolge der Restfehler  $\Delta s$ ,  $h$  an die Stelle des vollkommen scharfen Bildpunktes treten, sich in einen Bildkern mit innerster Lichtspitze und umgebendem Schleier gliedern und die Bildscharfe und das Auflösungsvermögen des Objektivs bestimmen.

Erscheint 1952. Etwa X und 120 Seiten — 52 Abbildungen im Text und auf 7 Tafeln — 11 Tabellen — etwa 25,— DM

Beide Werke sind mit vielen Abbildungen und Zahlenbeispielen ausgestattet. Sie wenden sich nicht nur an die eigentlichen Fachleute in der Linsenoptik, sondern an alle, die sich dafür interessieren, wie weit ein Objektiv seine Aufgabe erfüllt, die Lichtverteilung, die es im Objektraum sieht, im großen und kleinsten festzuhalten.

Die beiden vorstehenden Werke erscheinen in der neuen Schriftenreihe.

## Scientia Photographica

Monographien aus dem Gesamtbereich der wissenschaftlichen Photographie

Herausgeber: Prof. Dr. H. Kienle, Direktor der Badischen Landessternwarte Heidelberg-Königsstuhl, o. Professor an der Universität Heidelberg und Dr. Ing. Kurt Meyer, Wolfen, Kreis Bitterfeld.

Die Schriftenreihe wird über den Stand derjenigen wissenschaftlichen Gebiete unterrichten, die als Grundlage der photographischen Industrie angesehen werden müssen. Diese sind neben der Photo-Chemie neuerdings vor allem die Farbstoff-Chemie, die theoretische Farbenlehre und große Gebiete aus der Lichttechnik und der Linsenoptik.

Als erste Veröffentlichung der SCIENTIA PHOTOGRAPHICA erschien bereits

DR. HANS ARENS

## Farbenmetrik

Die Veröffentlichung hat den Zweck, dem farbenphotographisch Interessierten einen grundsätzlichen Einblick in die messende Behandlung der Farben zu geben.

XII und 80 Seiten — 38 Abbildungen — in Ganzleinen 13,80 DM

*Bestellungen an eine Buchhandlung erbeten*

AKADEMIE - VERLAG BERLIN NW 7